Zeitschrift des mitteleuropäi... Motorwagen-...

Heft 24.
IV. Jahrgang.

Zeitschrift
des
Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins

BERLIN,
Ende Dezember 1905

Herausgeber und Eigentümer:
Mitteleuropäischer Motorwagen-Verein,
vertreten durch den
Präsidenten A. GRAF v. TALLEYRAND-PÉRIGORD in Berlin
Für die Redaktion verantwortlich
die Geschäftsstelle des Vereins
vertreten durch den
General-Sekretär OSCAR CONSTRÖM in Berlin

Redaktion und Geschäftsstelle des Vereins:
Berlin W. 9, Link-Strasse 24 I.
Tel. VI, 1159.
Die Mitglieder erhalten die Zeitschrift kostenlos zugesandt.



Die Zeitschrift erscheint monatlich zwei Mal
Bezugspreis jährlich 20 M. Einzelhefte 1 M

Administration:
AUGUST SCHERL G. m. b. H.,
Berlin SW. 12,
Zimmer-Strasse 37/41.

Organ für die gesamten Interessen des Motorwagen- und Motorbootwesens.

Inhalts-Verzeichnis.

Diesem Hefte liegt das Inhalts-Verzeichnis für den Jahrgang 1905 bei.

Die geplanten Gesetze über den Automobilverkehr.

Die Mitglieder haben seinerzeit mit Heft 16 Kenntnis erhalten von dem vom Mitteleuropäischen Motorwagen-Verein veranstalteten Vortrag des Herrn Dr. Bürner in München über die Ausdehnung der Haftpflicht auf die Automobilen. Inzwischen haben bekanntlich die dem Automobilismus drohenden Massnahmen festere Gestalt angenommen und sind Gegenstand der Behandlung wohl in allen dem Deutschen Automobil-Verbande angehörenden Vereinen gewesen. Auch die Generalversammlung des Deutschen Automobil-Clubs vom 4. Dezember hatte sich mit der Frage beschäftigt und laut Bekanntgabe folgenden Beschluss gefasst: „Der Vorstand des Deutschen Automobil-Clubs wird ersucht, in Gemeinschaft mit dem Deutschen Automobil-Verbande und anderen automobilistischen Vereinigungen unverzüglich die geeigneten Schritte zu tun, um die Gefahr, die der Entwickelung der Automobilindustrie aus der in Aussicht genommenen Automobil-Gesetzgebung droht, zu beseitigen."

Zu einer vom Deutschen Automobil Club in Verfolg dieses Beschlusses auf den 22. Dezember anberaumten Versammlung war dem Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereine eine Einladung nicht zugegangen, so dass derselbe dort nicht vertreten sein und die Ansicht der Vereinsleitung, dass diese Sache wirksam nicht von einzelnen Vereinen, sondern nur von der Gesamtheit aller im Automobil-Verbande vertretenen Vereine behandelt werden könne, nicht zur Geltung gebracht werden konnte.

Da die betr. Gesetzesvorlagen bereits weit vorgeschritten waren, war Beschleunigung des zu Veranlassenden dringend geboten. Es wurden daher die Mitglieder des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins zu einer Versammlung auf den 21. Dezember im Architektenhause zu Berlin eingeladen.

An ein ausführliches Referat des Herrn Dr. Bürner knüpfte sich eine ausgedehnte Diskussion, die in der einstimmigen Annahme folgender Resolution gipfelte:

„Die am 21. Dezember in Berlin tagende Mitgliederversammlung des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins ersucht die Vereinsleitung, eventuell in Gemeinschaft mit anderen Verbandsvereinen, bei dem Präsidium des Deutschen Automobil-Verbandes mit aller Energie dahin zu wirken, dass im Laufe des Januar 1906 (während der Tagung des Reichstages) ad hoc ein ausserordentlicher Deutscher Automobiltag einberufen wird, der in breitester Oeffentlichkeit, unter Hinzuziehung der massgebenden Behörden, der Reichstagsabgeordneten und weiterer Interessentenkreise, zu dem Entwurfe einer Reichsautomobilsteuer und den in Vorbereitung befindlichen Entwürfen eines Haftpflichtgesetzes für Automobilbesitzer und einer Reichsverkehrsordnung für Motorfahrzeuge Stellung nehmen, sowie über geeignete Massnahmen beraten soll gegenüber der in der Oeffentlichkeit, speziell in den Parlamenten, immer mehr zutage tretenden Voreingenommenheit gegen den Automobilverkehr."

Von diesem Beschlusse wurde dem Präsidium des Deutschen Automobil-Verbandes sofort Kenntnis gegeben und namens des Mitteleuropäischen Motorwagen Vereins der Antrag auf Einberufung eines ausserordentlichen Deutschen Automobiltages mit einer Tagesordnung im Sinne obiger Resolution gestellt.

Technische Betrachtung des Renard-Automobilzuges.

Vortrag gehalten im Mitteleuropäischen Motorwagen-Verein von Reg.-Baumeister Pflug-Charlottenburg am 12. Dezember 1905.

Bedeutung schienenloser Züge. Unterschied zwischen einem aus Triebwagen und Anhängewagen und einem nur aus Triebwagen bestehenden Zuge.

Foreslier: „Eine Zugmaschine wird entweder schwer sein, und die Behörden werden ihre Benutzung im Interesse der Strassen verbieten, oder sie wird leicht sein und nur eine unbedeutende Last ziehen. Dazu kommt noch die Gefahr des seitlichen Gleitens.“

Die Aufgabe, Wagenzüge von mehreren hintereinander hängenden Wagen auf gewöhnlicher Strasse durch einen vorgehängten Triebwagen fortzubewegen, wird da gestellt werden, wo die Anlage von Gleisen zu teuer oder aus anderen Gründen unmöglich ist; die Lösung dieser Aufgabe ist besonders für koloniale und militärische Zwecke von Bedeutung.

Die Zugkraft, die ein einzelner Triebwagen ausüben kann, hängt von der Belastung der Triebräder, dem sog. Reibungsgewicht, ab. Es ist bekannt, dass bei einer Güterzuglokomotive mehr Achsen gekuppelt, also angetrieben werden, als bei einer Schnellzuglokomotive, weil erstere eine grössere Zuglast zu schleppen hat. Da bei gewöhnlichen Fahrstrassen mit Rücksicht auf die Wegunterhaltung und Brücken die obere Grenze für den Raddruck (Belastung eines Rades) ziemlich niedrig liegt, bei normaler Felgenbreite etwa bei 2000 kg, kann man keine grosse Zugkraft ausüben, wenn man nur eine Achse des Triebwagens antreibt. Bei Vierräderantrieb lässt sich schon eine grössere Zugkraft erzeugen.

Wieviel Achsen man antreiben muss, lässt sich für jeden Fall bestimmen, indem man die erforderliche Zugkraft für den ungünstigsten Fall (grösste Steigung usw.) berechnet. Unter Zugrundelegen der kleinsten Reibungsziffer (schlüpfrige Strasse) ergibt der Bruch Zugkraft durch Reibungsziffer das erforderliche Reibungsgewicht, d. h. die Summe der Raddrücke aller Triebräder, somit auch die Zahl der Triebräder bezw. Treibachsen.

Nimmt man nun den Fall an, mit einem Triebwagen sei eine grössere Zahl Anhängewagen verbunden, so wird die Zugkraft für die Fortbewegung der Anhängewagen jeweils durch die Deichsel übertragen. Bei Kurvenfahrt stimmt aber die Richtung der Deichsel nicht mit der Bewegungsrichtung des Kupplungspunktes überein. Infolgedessen entsteht eine Kraft, die bestrebt ist, den Vorderwagen seitlich zu verschieben, wobei sie in der Reibung der Räder am Boden ihre Gegenkraft findet. Ist die Reibung klein, so tritt tatsächlich eine seitliche Verschiebung ein. Abgesehen von dem hiermit verbundenen Kraftverlust wird die Führung der Anhängewagen unsicher.

Für eine gute Führung der Anhängewagen ist rückwärtige Verlängerung des Rahmengestells des Vorderwagens erwünscht; damit wächst aber der Hebelarm, an dem die Seitenkraft wirkt, die Gefahr des Gleitens wächst.

Der genannte Uebelstand wird offenbar ganz vermieden, wenn man sich, wie der französische Oberst Renard dies getan hat, dazu entschliesst, in einem Automobilzug jeden Wagen für sich anzutreiben (propulsion continue). Die Deichsel dient dann nicht mehr zur Uebertragung der Zugkraft, sondern lediglich zur Verstellung der Lenkung.

Literatur über den Renard-Zug.

In der Literatur haben sich mit dem Renard-Zug besonders der Pariser Civilingenieur Krull, Oberstleutnant Espitalier und Oberingenieur W. A. Th. Müller-Steglitz befasst. Letzterer hat unter der Ueberschrift „Der Automobilzug des Colonel Charles Renard“*) in der Zeitschrift der Motorwagen 1904, Seite 522—526, 536—538, 558—561; 1905, Seite 5—8, 89—91, 222—225, 691—693, 808—811, eine sehr ausführliche Arbeit veröffentlicht, von der bis jetzt wohl der grösste Teil erschienen ist und vermutlich nur noch ein Abschnitt mit einer rechnerischen Untersuchung der Arbeitsvorgänge in der Antriebsvorrichtung aussteht. Da die Veröffentlichung der Müllerschen Arbeit sich nun schon über den Zeitraum eines Jahres erstreckt, so kann man mir wohl keinen Vorwurf daraus machen, dass ich das bereits Gedruckte jetzt bespreche, zumal das noch Fehlende einen Abschnitt für sich bildet.

Die Schriftleitung des Motorwagens hat betont, dass die Müllerschen Ausführungen ein weit über den Rahmen des Renardschen Sonderfalles hinausgehendes allgemeines Interesse bieten, deshalb soll im folgenden der Versuch gemacht werden zu prüfen, was in der genannten Arbeit Neues geboten wird.

Müller hat der Vorführung eines RenardZuges in Berlin beigewohnt und auch die Fabrik von Ed. Surcouf & Cie. in Billancourt (Seine), die den Zug gebaut hat, besucht. Er bringt einen sehr guten Bericht über die Berliner Vorführung und eine Beschreibung des Zuges mit zahlreichen Abbildungen, ferner eine dankenswerte Zusammenstellung der wichtigsten seitherigen Veröffentlichungen über den Renard-Zug, auch gegen die Ergebnisse seiner Untersuchungen über den Antrieb ist nichts einzuwenden. Man kann diese Untersuchung wohl etwas kürzer gestalten und in mancher Hinsicht ergänzen. Dagegen muss man gegen einige seiner wichtigsten Behauptungen bei der Untersuchung der Lenkung Widerspruch erheben. Insbesondere ist es Zweck dieser Zeilen, die Behauptungen, die Müller über die neuen sechsrädrigen Renard-Wagen aufgestellt hat, zu widerlegen. Die Erbauer erblicken in dieser letzten Konstruktion einen erheblichen Fortschritt, während Müller zu dem Ergebnis kommt, dass die Verwendung dreiachsiger Fahrzeuge als Anhängewagen eines Automobilzuges zu verwerfen ist, eine Behauptung, die, wenn sie unwidersprochen bliebe, vielleicht massgebende Stellen von Versuchen mit dreiachsigen Fahrzeugen abschrecken könnte.

Beschreibung des Renard-Automobilzuges.**)

Der in Berlin vorgeführte Renard-Zug bestand aus fünf vierrädrigen Fahrzeugen. Der vorderste Wagen diente als Kraftquelle. Die Vorführung verlief, soweit das System in Betracht kommt, störungsfrei.

Da ich nicht annehmen kann, dass alle Leser dieser Zeitschrift die Müllersche Arbeit studiert haben, will ich zu-

*) Im folgenden sind die Abb. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 19, 20, 21 der Müllerschen Arbeit, die Abb. 8 dem Lehrbuch der Mathematik von Stegmann Kiepert, Abb. 9 dem Taschenbuch der Hütte entnommen, Abb. 12, 14, 15, 16, 17, 18 sind von mir gezeichnet.

**) Wer die Müllersche Arbeit studiert hat, kann diesen Abschnitt überschlagen.

nächst die Müllersche Beschreibung des Renard-Zuges und den Bericht über die Vorführung in gekürzter Form wiedergeben.

„Die Bauform des Triebwagens (vergl. Fig. 1 und 2) unterscheidet sich äusserlich nicht erheblich von derjenigen eines normalen Automobils. In der Anordnung des Motors, der Lenkung, Konuskupplung, Geschwindigkeitswechsel und Bremsen ist die Uebereinstimmung mit einem gewöhnlichen Automobil sogar vollkommen. Erst hinter dem Führersitz beginnen die Abweichungen, indem der Rahmen sehr weit nach hinten verlängert ist und an seinem äussersten Ende einen zweiten Getriebekasten sowie eine Bremstrommel trägt. Von diesem Getriebekasten aus, der zwei Uebersetzungen enthält, werden mittels einer Gelenkwelle und Ausgleichgetriebe die beiden Hinterräder des Triebwagens angetrieben. Die Umschaltung auf die höhere Uebersetzung erfolgt hier mittels einer unmittelbar am Kasten angebrachten Vorrichtung nur dann, wenn der Triebwagen allein fahren soll. Die erwähnte Bremstrommel sitzt auf der in der Längsmittellinie des Triebwagens angeordneten und in einem grossen Cardan-Gelenk endigenden Längswelle, die zum Antriebe sämtlicher Längswellen der Anhängewagen bestimmt ist, so dass durch das Anziehen der zugehörigen Bremsbacken eine Bremsung des ganzen, den Zug durchlaufenden Wellenstranges erfolgt. (Müller stellt aus der französischen Patentschrift fest, dass die durchgehende Gelenkwelle für Renard charakteristisch ist.) Es werden also nicht nur alle Wagen von einer Stelle aus angetrieben, sondern auch ebenso gebremst. — — Der Motor war ein 45 PS.-Abeille-Motor. — — —

Auch bei den anderen Fahrzeugen (Abb. 3 und 4) ist die beim Triebwagen beschriebene rückwärtige Rahmenverlängerung zu finden. Auf ihr ist bei jedem der Anhängewagen ein etwa 0,9 m langes Stück der Längswelle gelagert, das beiderseits in Cardan-Gelenken endigt, von denen das vordere nebst einem entsprechenden Gelenk im mittleren Teile des Wagens und zur Verhinderung von Lagerbelastungen eingebaut ist, die infolge gelegentlicher Formänderungen des Wagenrahmens entstehen könnten. An das hintere Gelenk ist eine sehr starke, innen rundkantige Hohlwelle angesetzt, die zusammen mit der aus dem vorderen Gelenk des nachfolgenden Wagens hervortretenden Vierkantwelle ein ausziehbares Zwischenglied der ganzen Längswelle bildet. Dieses Wellenstück muss ausziehbar sein, weil die Deichsel mit ihm und den benachbarten Teilen in senkrechter Ebene kein unverschiebbares Dreieck bilden darf, denn dieses würde die freie Anpassung der Wagenräder an die Bodenunebenheiten verhindern. Auch in wagerechter Ebene ergibt sich eine Notwendigkeit, die Zwischenwelle ausziehbar herzustellen, aus der Verschiedenheit der Polygone, die beim Kurvenfahren von den Gliedern der Längswelle bezw. von den Wagenrahmen und Deichseln gebildet werden.

Für das Längswellen-Polygon besteht nämlich die Forderung, dass alle Polygonwinkel einander gleich sein müssen, damit die an einem einzelnen Gelenk durch den Ablenkungswinkel entstehende Ungleichförmigkeit der Winkelbewegung an jeder Zwischenwelle durch die Wirkung eines zweiten, gleich grossen Winkels in bekannter Weise ausgeglichen werden kann; dagegen haben sich die Längen der Wagenrahmen und Deichseln nach der Forderung zu richten, dass alle gleichen Polygonseiten gleichen Abstand vom Polygonzentrum erhalten, damit alle Wagen in gleicher Spur laufen. Beide Forderungen können aber nur dann gleichzeitig erfüllt werden, wenn eine Gruppe gleicher Seiten des Längswellen-Polygons längenveränderlich ist. Dem wird durch die ausziehbaren Zwischenwellen entsprochen.

An Querträgern des Wagenrahmens ist oberhalb der Vorderachse eines jeden Anhängewagens ein Getriebekasten befestigt, der die Lager für das der Zwischenwelle folgende Stück der Längswelle und eine kurze Vorlegewelle enthält. Beide Wellen sind durch einfache Zahnräderübersetzung verbunden. Von der Vorgelegewelle aus führt nun eine gewöhnliche Gelenkwelle mit Kegelräderübersetzung und Ausgleichgetriebe zur Hinterachse, ohne den geraden Verlauf der Längswelle im Wagen zu stören.

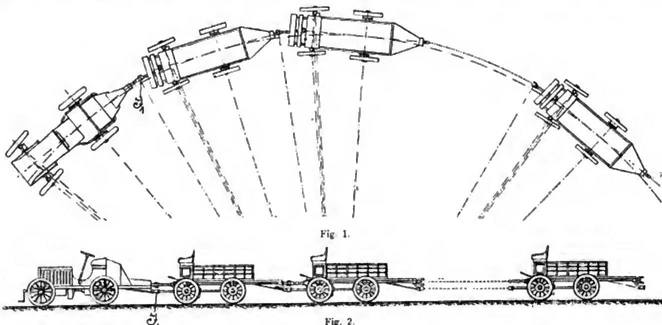


Fig. 1.

Fig. 2.

Die während der Fahrt wiederholt vorgenommene Bestimmung der Fahrgeschwindigkeit mittels der Uhr nach den Kilometersteinen ergab selten weniger als 60 Sekunden für 200 m, so dass 12 km/Std. als die in der Regel auf der Landstrasse erreichte Höchstgeschwindigkeit für ebene Strecken anzusehen ist. Eine höhere Fahrgeschwindigkeit (~ 15 km) trat in auffallender Weise immer dann ein, wenn die Strassenoberfläche bei festem Untergrund schlüpfrig war.

Das Gesamtgewicht des Zuges betrug 5490 kg, die Nutzlast 2450 kg; der erste Wagen mit Wasser und Benzin wog betriebsfertig 2000 kg.

Treibradnabe ist nämlich eine uhrfederartige Federbandkupplung eingesetzt, durch deren Vermittelung erst die Kraft der sich drehenden Hinterachsenenden auf die Treibräder übertragen wird; durch ungleiche Spannung der Federn kann es wohl kommen, dass beim Anfahren eines der Räder früher zu treiben beginnt als die anderen."

Ueber die Notwendigkeit eines elastischen Zwischengliedes schreibt Espitalier (Genie civil 19. Dez. 1903): Betrachtet man den Zug bei seinem Uebergang aus der Geradeausfahrt in eine Kurve, so ist leicht einzusehen, dass seine Länge sich verringert, weil diese anfänglich durch die Summe der

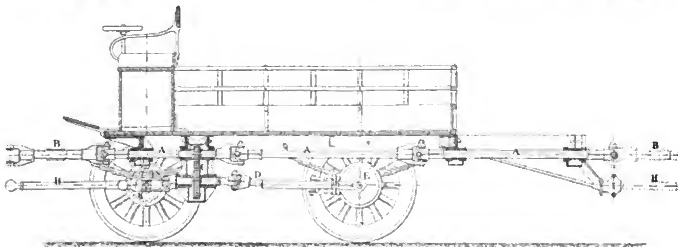


Fig. 3

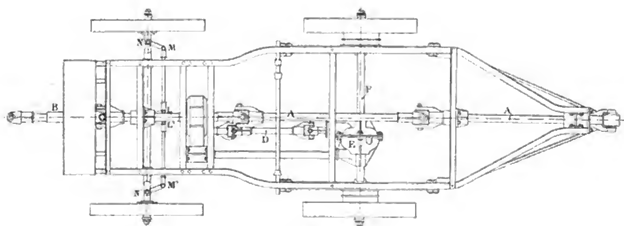


Fig. 4.

Die mittlere Fahrgeschwindigkeit aus der ganzen Fahrt betrug 9,9 km/Std., die durchschnittliche Fahrleistung in der Stunde 75,2 Gesamt-tkm/Std. und 20,8 Nutz-tkm/Std.

Bei einem Anhängewagen stellte sich beim Anfahren in Kurven ein starkes Seitwärtsschieben der Vorderräder ein, bis der vorangehende Wagen in Bewegung gekommen war.

Die Ursache dieser störenden Erscheinung beim Anfahren steht mit einer Anordnung im Zusammenhang, die sich dadurch bemerkbar machte, dass die Längswelle beim Anfahren immer erst einige Umdrehungen ausführen musste, ehe die Wagenräder in Bewegung kamen. In die Bandbremsentrommel einer jeden

Längen aller Wagen und Deichseln (von Müller mit Recht verbessert statt Längswellenteile) und nachher durch eine Kurve, die in die gebrochene Linie der genannten Teile eingeschrieben ist, bestimmt wird. Da aber die Geschwindigkeit an allen Treibachsen gleich ist, so kann der Abstand zweier Wagen nur dadurch vermindert werden, dass ein Gleiten im Sinne der Vorwärtsfahrt stattfindet; ebenso wird beim Wiedereinbiegen in die gerade Fahrtrichtung eine Verlängerung des Zuges eintreten, die nicht ohne Gleiten im Sinne der Rückwärtsfahrt erreicht werden kann. Man kann übrigens bemerken, dass, während das Gleiten nach vorwärts keinen anderen schweren Nachteil

mit sich bringt, als beträchtlich Kraft zu verbrauchen, das Gleiten nach rückwärts noch den ferneren Nachteil herbeiführt, dass die Wagen sich schräg stellen werden nach allen Richtungen, weil sie für Rückwärtsbewegung nicht gesteuert sind. – Es wird also nötig, ein nachgiebiges Zwischenglied in die Kraftübertragung einzuschalten. Ein solches wird in Gestalt eines Uhrfedergehäuses mit Spiralfeder ausgeführt, die den Antrieb von der Hinterachse zum Rad vermittelt. Die Nachgiebigkeit der Feder muss etwa $^3/_4$ einer Radumdrehung betragen, und ihr grösstes Moment muss gross genug sein, um nicht bei grösster Steigung des Weges, im allgemeinen 10 vom Hundert, ganz zusammengerollt zu werden. Die Bewegung zwischen Achse und Rad ist durch Anschläge begrenzt, um ein Verdrehen der Federn zu verhindern.

Die Antriebseinrichtung.

Gegenüber der von mehreren Schriftstellern geäusserten Ansicht, dass die grosse Zahl von Reibungsstellen in den Lagern und Gelenken, in den Zahn- und Kegelrädern einen zu schlechten Wirkungsgrad der Antriebsvorrichtung ergebe, bemerkt Müller mit Recht etwa folgendes:

„Die am Wagenrahmen gelagerte, mit zwei Gelenken versehene Längswelle verursacht infolge der Gelenke geringere Verluste, als wenn sie starr unter dem Wagenrahmen hindurchgeführt und dadurch den Lagerpressungen ausgesetzt wäre, die aus den unvermeidlichen Formänderungen des Wagenrahmens entstehen. Die Verluste in diesen beiden Gelenken müssen sehr gering, vielleicht sogar gleich Null geschätzt werden.

Auch die Reibungsverluste in den Lagern der Längswelle dürfen nicht nennenswert hoch angenommen werden, weil die Welle die für die nachfolgenden Wagen erforderliche Energie doch nur in Form von solchen Drehmomenten zu übertragen hat, die theoretisch bei gerader Fahrt keine Lagerbelastung ergeben. Der wesentlichste Kraftverlust wird in den beiden Gelenken an der ausziehbaren Zwischenwelle zu suchen sein deshalb, weil sie selbst bei gerader Fahrt grössere Bewegungen infolge der Bodenunebenheiten auszuführen haben. Auf Grund von Versuchen schätzt Müller das Güteverhältnis der gesamten Längswelle eines Wagens, soweit sie nur zur Fortleitung der Drehmomente dient, zu 0,9. Zu den Verlusten in der Längswelle kommen natürlich noch die Verluste im Getriebe eines jeden Wagens, die bei jeder anderen Bauart als der Renardschen auch in Kauf genommen werden müssten. Das vom Motor zu leistende Drehmoment ergibt sich demnach für jeden Anhängewagen durch Multiplikation des für ihn erforderlichen Drehmoments mit 0,9 hoch m, wobei m die Ordnungsnummer bedeutet, die der betreffende Wagen im Zuge einnimmt. Die Summe dieser Momente gibt das vom Motor zu leistende Moment, um die Längswelle in Bewegung zu halten. Kann der Motor dies nicht hergeben, so bleibt der Zug einfach stehen. Die Ansicht Tourgans, dass bei grösserer Wagenzahl die letzten Wagen nicht mehr treibend, sondern bremsend wirken könnten, ist damit als unhaltbar nachgewiesen."

Bei dem Renard-Wagen ist zwar zwischen den beiden Rädern jeder Triebachse ein Ausgleichgetriebe eingeschaltet, das den Rädern verschiedene grosse Umdrehungszahlen ermöglicht, was bekanntlich wegen kleiner Unterschiede der Raddurchmesser und wegen der Verschiedenheit der Weglängen bei Kurvenfahrt nötig ist, dagegen sind zwischen den einzelnen Triebachsen keine Ausgleichgetriebe eingebaut, wie dies sonst beim Vierräderantrieb von Vorgespannmaschinen geschieht. Müller stellt nun eine lange Betrachtung an, welche Wirkung der Umstand hat, dass nicht alle Triebräder genau gleichen Durchmesser haben. Diese Betrachtung lässt sich sehr vereinfachen, wenn man von dem Spiel im Getriebe absieht. Die Wagen mit grösserem Raddurchmesser werden bei Antrieb durch eine gemeinsame Gelenkwelle schneller laufen und die Wagen mit kleineren Raddurchmessern ziehen bezw. drücken. Da die Räder der letzteren sich gegenüber dem gemeinsamen Antrieb nicht drehen können, müssen sie auf dem Boden gleiten. Von der Wirkung der Spiralfedern in den Triebrädern kann bei dieser Betrachtung abgesehen werden, weil der Einfluss ungleicher Raddurchmesser sich immer nach der gleichen Richtung bemerkbar macht. Ich frage nun: Was hat Renard durch den Einbau von Spiralfedern erreichen wollen? Stossfreies Anfahren war dabei sicher nicht sein Hauptzweck, sondern, wie Espitalier ausführt, der Umstand, dass bei Ein- und Ausfahrt aus Kurven die Zuglänge sich ändert, was bei gemeinsamem Antrieb ohne elastisches Zwischenglied nicht ohne Gleiten der Räder möglich ist. Sind Spiralfedern eingebaut, so muss die Federkraft überwunden werden, dabei wird auch Arbeit verzehrt auf Kosten der Fahrgeschwindigkeit. Bei schlüpfriger Strasse erfolgt leichter ein Rutschen der Räder als Zusammendrücken der Federn. Renard mag wohl geglaubt haben, dass bei dem von ihm gewählten Wagen und Deichselabmessungen alle Triebräder auf gleicher Spur laufen, also gleiche Wege zurücklegen. In diesem Fall würde die Anordnung der Spiralfedern den von Espitalier angegebenen Uebelstand beseitigen, da ja jeder Verkürzung des Zuges wieder eine Verlängerung folgt. Es wird sich aber im folgenden zeigen, dass die Triebräder der einzelnen Wagen verschiedene Kurven beschreiben. Da der Einfluss der verschiedenen Bahnlängen beträchtlich sein kann, sich auch nach der gleichen Richtung wiederholen kann, können die Spiralfedern ein Gleiten der Räder auf dem Boden nicht verhindern. Sie können nicht als Ausgleichgetriebe gelten. Ein Ausgleichgetriebe ist aber zwischen den einzelnen Triebachsen ebenso nötig wie zwischen den Triebrädern einer Achse, und zwar nicht nur wegen der in praxi nicht genau gleichen Raddurchmesser sondern auch wegen der verschiedenen Länge der von den Rädern beschriebenen Kurven. Dass ein solches Ausgleichgetriebe zwischen den Triebachsen fehlte, erklärt die bei schlüpfriger Strassenoberfläche auf festem Untergrund erzielte höhere Geschwindigkeit, weil hierbei die Bewegungen der Räder gegeneinander leicht durch Gleiten vor sich gehen konnten, also weniger Kraft verbrauchten. Bei n-Wagen hat der Renardzug n-Ausgleichgetriebe, er müsste aber 2n—1 haben. Die konstruktive Anordnung eines zweiten Ausgleichgetriebes würde an jedem Wagen noch zwei weitere Zahnräderpaare verlangen, also die Reibungsverluste erheblich vermehren. Offenbar käme man bei elektrischem Einzelantrieb aller Triebräder am einfachsten über alle Schwierigkeiten hinweg, da dann keine Ausgleichgetriebe nötig sind. Der Antrieb mit durchgehender Gelenkwelle ohne 2n—1 Ausgleichgetriebe ist mangelhaft, damit brauchen wir uns nicht weiter zu beschäftigen.

Untersuchung der Lenkung.

„Die Lenkeinrichtung unterscheidet sich beim Triebwagen durch nichts von der bei Automobilen bekannten Achsschenkellenkung mit rückschlagfreier Einstellung durch das Handrad einer Steuersäule. Auch bei dem Anhängewagen ist eine

Lenkung durch drehbare Achsschenkel angewandt, jedoch werden diese durch eine Deichsel mittels doppelten Lenkervierecks eingestellt; diese Einrichtung ist im einzelnen aus Fig. 5 zu ersehen, und zwar ist *H* die mit einem Kugelzapfen *I* versehene Deichsel. *I* passt in eine entsprechende Pfanne mit Deckel, die am äussersten Ende des voranfahrenden Wagens befestigt ist. Der Gelenkbolzen *P* gestattet der Deichsel, allen Bewegungen des Punktes *I* in senkrechter Ebene ohne Einfluss auf die Lenkung zu folgen, dagegen wird jede Seitenbewegung mittels des um den senkrechten Zapfen *K* drehbaren Gabelstücks auf die Lenkervierecke *K L M N* und *K L¹ M¹ N¹* und damit auf die Achsschenkel *O* und *O¹* übertragen. Die Winkel $\alpha = \alpha_1$ und $\beta = \beta_1$ sind in bekannter Weise derart gewählt, dass die Verlängerungen der geometrischen Achsen beider Schenkel sich jederzeit möglichst nahe bei ein und demselben Punkte der Hinterachsenverlängerung treffen, wie dies in Fig. 6 gezeichnet ist. Da die Achsschenkellenkung bei richtiger Ausführung in ihrer Wirkung mit der Drehschemellenkung übereinstimmt, können wir an Stelle der in Fig. 6 gezeichneten hältnisse jederzeit ohne weiteres diejenigen der Fig. 7 setzen, wovon wir wegen der einfacheren Darstellungsweise Gebrauch machen."

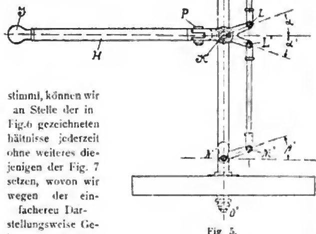


Fig. 5.

In den Arbeiten von Espitalier und Krull ist die Bedingung dafür abgeleitet, dass bei andauernder Kreisfahrt die Hinterräder aller Wagen auf gleicher Spur laufen. Espitalier bezeichnet eine derartige Anordnung der Lenkung als tournant correct. Nach Tourgan (La France automobile 1904 No. 1) soll die Frage des tournant correct bereits 1863 von Aveling Porter gelöst worden sein. Aus Fig. 7 ist ersichtlich, dass $R_1 I Q$, $I K Q$ und $K Q R$ rechtwinklige Dreiecke sind. Also ist

$$\overline{R_1 Q}^2 = \overline{I Q}^2 - \overline{R_1 I}^2;\ \overline{I Q}^2 = \overline{I K}^2 + \overline{K Q}^2;\ \overline{K Q}^2 = \overline{K R}^2 + \overline{R Q}^2$$

also $\overline{R_1 Q}^2 = -\overline{R_1 I}^2 + \overline{I K}^2 + \overline{K R}^2 + \overline{R Q}^2$.

Setzt man $R_1 I = c$; $I K = b$; $K R = a$; $R_1 Q = r_1$; $R Q = r_2$; so folgt

$$r_1^2 - r_2^2 = a^2 + b^2 - c^2.$$

Da für dauernde Kreisfahrt auf gleicher Spur $r_1 = r_2$ wird, muss sein

$$a^2 + b^2 = c^2.$$

Dieser Gleichung entsprechend sind die Abmessungen beim Renard-Zug gewählt.

Krull sagt nun weiter:

Streng genommen gilt diese Bedingung jedoch nur für Bogen mit gleichbleibendem Halbmesser, also für Kreisbogen,

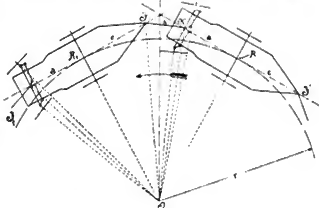


Fig. 6.

für diese allerdings ganz allgemein und für jede beliebige Grösse des Halbmessers. Würde der erste Wagen aber in einer von der Kreiskurve abweichenden Kurve fahren z. B. eine Parabel oder Spirale usw., so würden die Anhängewagen von der Bahn des ersten Wagens etwas abweichen. Aber auch hier ist die Abweichung nicht bedeutend, und die grösste am letzen Wagen beobachtete seitliche Abweichung war im ungünstigsten Fall

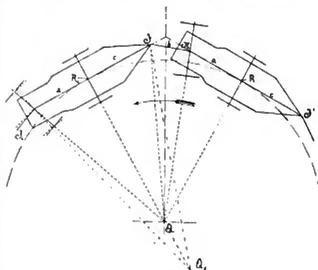


Fig. 7.

etwa 30 cm, also praktisch ohne Bedeutung. Betont werden hierbei aber ausdrücklich, dass diese Abweichung nicht durch ein Zurseiterutschen entsteht, sondern durch eine etwas unrichtige Einstellung der Vorderachse der Wagen.

Müller legt sich nun die Frage vor, was geschieht bei stets wechselndem Krümmungshalbmesser der Fahrbahn, wie verhält es sich mit der etwas unrichtigen Einstellung der Vorder-

räder. Eine ergänzende Untersuchung hierüber darf sicher auf Interesse rechnen.

Betrachten wir zunächst einmal die Bewegung des vordersten Wagens (Fig. 7 links). Da Q der Schnittpunkt der Achsen ist, kann man die Bewegung des Wagens in dem gezeichneten Augenblick als eine Drehbewegung um den Punkt Q auffassen. Punkt Q ist der augenblickliche Drehpunkt oder Pol. Schreitet der Wagen fort, so verändert sich die Lage von Q. Q liegt zwar in jeder Stellung des Wagens auf der Verlängerung der festen Achse, aber da die Lenkachse vom Fahrer beliebig verstellt werden kann, so ist die Kurve, die Q Punkt für Punkt durchwandert, die sogenannte Polbahn, eine ganz beliebige Kurve.

Der Kinematiker weiss, dass zu jeder festen Polbahn (Rastpolbahn) auch eine bewegliche Polbahn (Ganzpolbahn) gehört, und dass man die ganze Bewegung als eine Wälzung der Polbahnen aufeinander auffassen kann. Doch damit brauchen wir uns hier nicht weiter zu beschäftigen, dagegen zwingen uns die Müllerschen Ausführungen zu einer kurzen mathematischen Betrachtung, die ähnlich in jedem Lehrbuch der Mathematik zu finden ist.

In Fig. 8 ist eine Kurve durch ein Polygon $P P_1 P_2 P_3 \ldots$ ersetzt, dessen Ecken auf der Kurve liegen. Dann kann man die Mittelpunkte $M M_1 M_2 \ldots$ der Kreise finden, die durch je drei aufeinanderfolgende Punkte P geben, indem man die Seiten des Polygons halbiert und in den Mittelpunkten Lote auf den Seiten des Polygons errichtet. Rücken die Punkte $P P_1 P_2 \ldots$ einander immer näher, so geht das Polygon $P P_1 P_2 \ldots$ in die ursprüngliche Kurve und das Polygon $M M_1 M_2$ in die Krümmungsmittelpunktskurve über. Offenbar werden die Geraden $P P_1$, $P_1 P_2$, $P_2 P_3$ Tangenten, die Geraden $R M$, $R_1 M_1$, $R_2 N_2$ Normalen der ursprünglichen Kurve und gleichzeitig Tangenten der Krümmungsmittelpunktskurve.

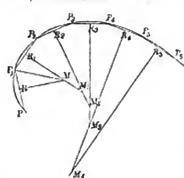


Fig. 8.

Man sieht leicht ein, dass die ursprüngliche Kurve aus der Krümmungsmittelpunktskurve durch Abwicklung oder Aufwicklung eines Fadens entsteht; denkt man sich um die Kurve $M M_1 M_2 M_3$ einen vollkommen biegsamen, aber nicht dehnbaren Faden gelegt, dessen Endpunkt sich in P befindet, so beschreibt dieser Endpunkt die ursprüngliche Kurve, wenn man den Faden auf der Krümmungsmittelpunktskurve abwickelt. Deshalb heisst auch die Krümmungsmittelpunktskurve gewöhnlich die Evolute und die ursprüngliche Kurve die Evolvente. Da die Länge des Fadens beliebig ist, so folgt hieraus, dass bei der Abwicklung des Fadens unendlich viele Kurven entstehen. Dies gibt: Jede Kurve hat eine einzige Evolute, aber zu jeder als Evolute angenommenen Kurve gehören unendlich viel Evolventen. Jede beliebige Kurve, mag sie heissen wie sie will, Parabel, Hyperbel, Ellipse, Cykloide, Astroide usw., alle sind sie die Evolventen zu ihren Evoluten. Der Spezialfall, dass die Evolute ein Kreis ist, ergibt die sog. Kreisevolvente, die dem Maschineningenieur am bekanntesten ist.

Nun zurück zum Renard-Zug: wenden wir das aus dieser mathematischen Betrachtung Erlernte auf diesen an. Die feste Achse ist die einzige starr mit dem Wagen verbundene Gerade, die stets durch den augenblicklichen Drehpunkt der Wagenbewegung geht. Ein beliebiger Punkt auf ihr beschreibt also eine Bahn, für welche die feste Achse in jeder Lage die Richtung des Krümmungshalbmessers angibt. Die Polbahn ist also die Krümmungsmittelpunktskurve für die Bahnen aller Punkte, die auf der festen Achse liegen. Nach unserer vorigen mathematischen Betrachtung muss also die feste Achse stets Tangente an die Polbahn sein, auf ihr liegende Punkte beschreiben Evolventen mit der Polbahn als Evolute; andere Wagenpunkte, die in starrer Verbindung mit ihr stehen, die also bei der Fadenkonstruktion nicht auf, sondern oberhalb oder unterhalb des Fadens liegen, beschreiben ebenfalls Evolventen, die man verlängerte oder verkürzte nennt.

Es ist bereits klargelegt, dass die Bahn des Punktes Q, die sog. Polbahn, eine ganz beliebige Kurve ist, die nur vom Willen des Lenkers abhängt, also sind auch die Bahnen von Wagenpunkten ganz beliebige Kurven, über deren Charakter wir gar nichts wissen. Wir hätten uns bis hierher alle mathematischen Betrachtungen sparen können, denn dass wir mit dem ersten Wagen so fahren können, dass irgend ein Punkt an ihm eine beliebig angenommene Kurve beschreibt, wussten wir ohnehin.

Lesen wir nun, was Müller sagt:

„Deshalb kommen wir zu dem allgemeinen Ergebnis, dass die Bahn eines jeden Rades in einem schienenlosen Wagenzug jederzeit eine Evolvente ist. Dies gilt beim Triebwagen unbeschränkt; wie der Fahrer auch das Handrad ganz nach seinem Willen verstellen mag, die Fahrkurve ist stets eine Evolvente."

Dass eine Kurve eine Evolvente ist, sagt gar nichts, wenn der Charakter der zugehörigen Evolute beliebig ist.

Weiter schreibt Müller:

„Es ist auf Grund der Entstehungskurve eines Zuges ganz unmöglich, dass die Kurve eine Parabel oder Spirale usw. wird. Jede andere Kurve als die Evolvente würde voraussetzen, dass neben der abrollenden Bewegung der Räder noch ein seitliches Gleiten stattfindet. Letzteres kann wohl zufällig vorkommen, alsdann fehlt aber jede Gesetzmässigkeit, um eine bestimmte Kurve entstehen zu lassen. Auch von einer „etwas unrichtigen Einstellung der Vorderräder" kann keine Rede sein, wenn man erkannt hat, dass sämtliche Räder des Zuges gar nichts anderes tun können, als sich auf Evolventen einstellen. Krulls bezügliche Aeusserungen können demnach für nichts anderes als unüberlegte Phrasen gehalten werden, was um so auffallender ist, als die vorliegenden Verhältnisse doch keineswegs schwierig zu übersehen sind."

Müller übersieht also, dass Parabel und Spirale die Evolventen ihrer Evoluten sind, ebenso wie jede andere Kurve. Krulls Behauptungen sind weder inhaltslose Worte, noch sind sie unüberlegt.

Es kann darüber kein Zweifel bestehen, dass die Fahrkurve des ersten Wagens eine Parabel oder Spirale sein kann. Hätte Müller das Ergebnis seiner Betrachtung mit der praktischen Erfahrung verglichen, so wäre ihm das Versehen, die die Evolvente als eine Kurve besonderer Art aufzufassen, erspart geblieben. Er spricht ja einmal von Kreisevolventen, an anderer Stelle nennt er die Traktorie einen Spezialfall der Evolvente. Da hätte doch die Frage nahe gelegen, ob die Parabel nicht auch ein Spezialfall der Evolvente ist.

Für die weiteren Betrachtungen ist es nötig, dass wir uns mit einer besonderen Kurvenart, der Traktrix oder Zuglinie, bekannt machen.*)

Stellt man die Aufgabe, die Kurve aufzusuchen, die von einem schweren Punkt beschrieben wird, der an dem Ende eines gespannten Fadens befestigt ist, dessen anderes Ende eine in derselben Ebene gelegene Gerade durchläuft, so wird die gesuchte Kurve durch die Eigenschaft charakterisiert, dass für sie auf jeder Tangente das Stück vom Berührungspunkte bis zum Schnitt mit einer festen Geraden konstant ist. Huygens gab den Kurven den Namen Traktorien. Dieser Name wird noch heute angewandt, aber im allgemeineren Gebrauch ist der Name Traktrix oder Zuglinie, andere gebrauchen den Namen Huygenssche Traktorien oder Traktrix-Spiralen. Bekannt ist, dass bei einem Fahrrad die Bahn des Hinterrades eines Traktrix zu der des Vorderrades ist.

Wählt man als feste Gerade die x-Achse (Abb. 9) und stellt die Gleichung der Kurve auf, für welche die Länge der Tangente b konstant ist, so erhält man die Gleichung der Traktrix und kann zeigen, dass die x-Achse die Asymytote der Traktrix ist, ferner, dass die Traktrix die Evolvente der Kettenlinie $K K^1$ ist.

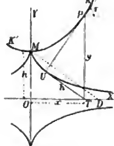


Fig 9.

In Fig. 9 ist $K' M K^1$ eine Kettenlinie, d. h. die Gleichgewichtslinie eines an zwei Punkten aufgehängten, vollkommen biegsam gedachten Fadens, dessen Belastung proportional seiner Länge ist. Lässt man die Gerade PU auf der Kettenlinie abrollen, so beschreibt U die Evolvente MU. Alle Tangenten an dieser Kurve von der Länge k haben ihren Endpunkt auf der x-Achse.

Eine Verallgemeinerung der Traktrix entsteht, wenn man die feste Gerade durch eine beliebige Kurve ersetzt; man gelangt so zu dem Begriff der Traktrix einer beliebigen Kurve und zu einer bemerkenswerten Beziehung zwischen zwei Kurven, die man in folgender Weise präzisieren kann. Trägt man auf den Tangenten einer gegebenen Kurve T von den Berührungspunkten aus eine konstante Länge ab, so bildet der Ort der Endpunkte eine neue Kurve A, welche man die Aequitangentialkurve von T nennt, während T die Traktrix von A heisst, welch letztere auch die Basis der Traktrix genannt wird. Die Normale im Punkte P von A, welche dem Punkte M von T entspricht, geht durch den zu M gehörenden Krümmungsmittelpunkt von T. Dieser Satz gestattet, das Krümmungszentrum für einen beliebigen Punkt von T zu konstruieren, wenn man die Normalen der beiden Kurven T und A konstruieren kann.

Wenden wir uns jetzt zu dem ersten Anhängewagen (s. Fig. 7).

Da die Deichsel IK stets senkrecht steht zur Vorderachse und unveränderliche Länge b hat, und da die Vorderachse stets nach dem Krümmungsmittelpunkt der Bahn von K gerichtet ist, muss die Bahn von I eine Aequitangentialkurve zu der von K sein; da ferner KR stets senkrecht steht zur festen Achse und unveränderliche Länge a hat, und da die feste Achse stets nach dem Krümmungsmittelpunkt der Bahn von R zeigt, muss K eine Aequitangentialkurve zur Bahn von R beschreiben, die Bahnen von K und R sind also Traktrixkurven. Also Aequitangentialkurve und Traktrix und nicht, wie Müller schreibt, Aequitangentialkurve oder Traktrix.

Der Kupplungspunkt I des ersten Wagens beschreibt eine ganz beliebige Kurve, die nur vom Willen des Fahrers abhängt. Ist diese Kurve gegeben, so ist die Bewegung aller Anhängewagen durch den geometrischen Zusammenhang völlig bestimmt, die Bahnen der Punkte K und R müssen sich also konstruieren lassen. Hat man diese, so ist die Bahn des Kupplungspunktes I^1 des zweiten Wagens leicht zu finden, da man KR in irgend einer Lage nur um das Stück c zu verlängern braucht, um I^1 zu finden. Dann kann man ebenso für die folgenden Wagen die Bahnen der entsprechenden Punkte finden. Die Bahn des jeweiligen Achsmittelpunktes muss gleicher Natur sein wie die Bahnen der Räder, man kann sich also für die Untersuchung auf die Feststellung der ersteren beschränken.

Offenbar kommt es darauf an, wenn die Aequitangentialkurve, sowie Länge und Anfangslage der Tangente, die ihr zugrunde liegt, gegeben sind, die zugehörige Traktrix zu finden.

Müller gibt dafür zwei Lösungen.

Fig. 10. Bogenkonstruktion.

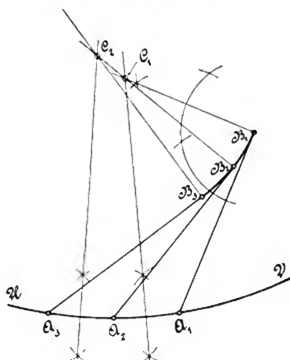


Fig. 10

Aus der Kinematik ist bekannt, dass man die Bewegung einer Geraden $A_1 B_1$ in die Lage $A_2 B_2$ als eine Drehung um den Pol C_1 auffassen kann. Ist also $A_1 B_1$ und A_2 gegeben, so kann man B_2 finden, wenn man den Pol C_1 konstruieren kann. Konstruktion (vergl. Burmester, Lehrbuch der Kinematik 1888 S. 63**).

*) Vergl. Gino Loria, Spezielle algebraische und transzendente ebene Kurven.

**) Burmester stellt die Traktrix als einen Spezialfall der Verfolgungskurve hin. Beschreibt ein Punkt A eine Kurve mit gleichförmiger Geschwindigkeit, so beschreibt ein Punkt B, der, mit konstanter Geschwindigkeit sich bewegend, immer auf Punkt A zueilt, eine sog. Verfolgungskurve oder Hundekurve (Beispiel des auf seinen Herrn zueilenden Hundes). Bei der Traktrix ist aber die Entfernung von A und B konstant.

$A_1 A_2 A_3$ ist die Aequitanzentikalkurve, B_1 ein Punkt der Traktorie, $B_1 A_1$ die Länge der Tangente. Mittelsenkrechte auf $A_1 A_2$ und Senkrechte in B_1 auf $A_1 B_1$ schneiden sich in C_1. Kreis um C_1 mit $C_1 B_1$ und Kreis um A_2 mit $A_1 B_1$ schneiden sich in B_2. Ebenso werden die ferneren Punkte B_3 usw. der gesuchten Kurve gefunden.

Beweis: Ein Blick auf die Figur zeigt uns schon, dass $C_1 C_2 C_3$ die Krümmungsmittelpunktskurve (Polbahn) der Kurve $B_1 B_2 B_3$ ist. Man kann sich $A_1 B_1$ in die Lage $A_2 B_2$ gebracht denken durch Drehung um C_1. Dabei muss C_1 senkrecht über den Mitten der Verbindungslinien $A_1 A_2$ und $B_1 B_2$ liegen. Ueber $A_1 A_2$ haben wir aber die ‚Mittelsenkrechte konstruiert; dass C_1 auch senkrecht über der Mitte von $B_1 B_2$ liegt, folgt daraus, dass $B_1 B_2$ die Sehne eines Kreises mit dem Mittelpunkt C_1 ist.

Liegt die Krümmungsmittelpunktskurve $C_1 C_2 C_3$ ausserhalb der Zeichenebene, so bedient man sich der

Tangentenkonstruktion Fig. 11.

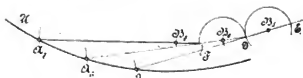


Fig. 11.

Um B_5 Kreis mit kleinem Halbmesser schneidet $A_5 B_5$ in D und E. Um D Kreis mit $A_4 E$ schneidet die gegebene Kurve in A_6. $B_5 D$ auf $D A_6$ von D aus abgetragen, gibt B_6 usw.

Fig. 12.

Beweis: Zwei an einen Kreisbogen $B_5 B_6$ gelegte Tangenten $B_5 A_5$ und $B_6 A_6$ bilden mit der zwischen ihren Berührungspunkten $B_5 B_6$ gezogenen Sehne ein gleichschenkliges Dreieck $B_5 D B_6$.

Beide Konstruktionen kommen darauf hinaus, dass man die ursprüngliche Kurve aus einer grossen Anzahl kleiner Kreisbogen $A_1 A_2$, $A_2 A_3$, $A_3 A_4$ zusammengesetzt denkt und die gesuchte Kurve als eine grosse Zahl kleiner Kreisbogen $B_1 B_2$, $B_2 B_3$, $B_3 B_4$ erhält. Mit der zweiten Konstruktion lässt sich viel schneller arbeiten als mit der ersten.

Wir haben jetzt alle Grundlagen, um für eine ganz beliebige Kurve des Kupplungspunktes des ersten Wagens die Bahnen aller Punkte der folgenden Wagen zu finden.

Müller hat zunächst den Fall, dass ein Zug aus einer Kurvenfahrt in Geradeausfahrt übergeht, analytisch behandelt, aber es zeigt sich, dass das analytische Verfahren bereits bei der Ermittelung des Weges der Hinterräder des ersten Anhängewagens zu umständlich wird. Wir können deshalb auf das analytische Verfahren ganz verzichten und dasselbe aus der Betrachtung der Abb. 9 lernen.

Denkt man also den Kupplungspunkt I des ersten Wagens auf irgend einer Kurve nach T gelangt, dann aber die Lenkung so verstellt, dass er sich auf der x-Achse fortbewegt, so beschreibt der Mittelpunkt der Vorderachse des zweiten Wagens K die Kurve $M\,U$ von U nach rechts weiter. Diese Kurve nähert sich sehr bald der x-Achse; die Bahnen von I und K nähern sich einander also bald, vollkommen treffen sie aber erst, mathematisch gesprochen, in der Unendlichkeit zusammen. Der Unterschied beider Bahnen ist aber bald praktisch belanglos.

Müller hat nun für den Fall, dass nach andauernder Kreisfahrt die Lenkung des vordersten Wagens so verstellt wird, dass die Hinterräder in der Richtung der Tangente an ihre seitherige Bahn fortschreiten, die Bahnen der Achsmittelpunkte und des Kupplungspunktes des zweiten Wagens bestimmt.

Seine Abbildung ist wegen der der zahlreichen eingezeichneten Hilfslinien weniger deutlich und soll hier durch Abb. 12 ersetzt werden.

Die Anfangsstellung ist folgende. Punkt I ist bei Kreisfahrt um O nach I_1 gelangt. Die Deichsel zum zweiten Wagen steht in der Lage $I_1 K_2$, die Mittellinie des zweiten Wagens in der Lage $K_2 R_2 I_2$ (K_2 Mittelpunkt der Vorderachse, R_2 Mittelpunkt der Hinterachse, I_2 Kupplungspunkt), K_3 ist der Mittelpunkt der Vorderachse des dritten Wagens. Bis zu dieser Stellung haben alle genannten Punkte Kreise um O beschrieben, jetzt wird die Lenkung des Triebwagens so verstellt, dass I_1 sich auf der Geraden $I_1 R_1$ weiter bewegt.

Die Bahn von K_2 wird zunächst konstruiert wie vorhin angegeben.

Aus der Bahn von K_2 wird in gleicher Weise die von R_2 konstruiert; die Verlängerung von $K_2 R_2$ nach rückwärts um $R_2 I_2$ gibt stets den Punkt I_2, also ist dessen Bahn leicht bestimmt. Aus der Bahn von I_2 findet man die von K_3.

Das vorliegende Beispiel bietet besonderes Interesse. Macht man $c^2 = a^2 + b^2$, so weiss man, dass bei dauernder Kreisfahrt die Spurabweichungen der Triebräder gleich Null sind; ebenso sind sie selbstverständlich bei dauernder Geradeausfahrt gleich Null; die Vermutung liegt deshalb sehr nahe, dass auch keine Spurabweichung eintritt, wenn man aus dem Kreis in der Richtung der Tangenten weiterfährt. Die Figur zeigt aber, dass dies nicht richtig ist, denn R_2 schreitet nicht auf dem Kreis um O mit $O\,R_2$ fort, sondern auf einer Bahn, die näher zum Krümmungsmittelpunkt liegt. Abweichungen sind also auch dann unvermeidlich, wenn man für den Zug eine Fahrbahn vorschreibt, die nur aus Kreisbogen und sie berührenden Geraden (damit kommt man auf allen Strassen aus) besteht.

Zeichnet man auch die Bahn von K_3, so zeigt sich dass infolge der rückwärtigen Verlängerung des Wagengestells die Bahn der Vorderräder des dritten Wagens näher an der des Triebwagenkupplungspunktes liegt als die der Hinterräder des zweiten Wagens; die Verlängerung des Wagengestells nach rückwärts, die zwar eine unangenehme Vergrösserung der Zuglänge ergibt, ist also für die Lenkung von Vorteil.

Das zeichnerische Verfahren gibt uns die Möglichkeit, stets die Spuren aller Wagen bestimmen zu können.

Müller will nun einen Schritt weiter gehen. Er sagt sich, wenn für $c^2 = a^2 + b^2$ Spurabweichungen unvermeidlich sind, so kann ich auch Abmessungen zulassen, die bei andauernder Kreisfahrt eine Spurabweichung ergeben, brauche also nicht die grosse rückwärtige Rahmenverlängerung. Immer ist bei Kreisfahrt mehrerer Wagen um denselben Mittelpunkt

$$r_2^2 = r_1^2 - (a^2 + b^2 - c^2)$$

also bei n-Wagen

$$r_n^2 = r_1^2 - (n - 1)\,(a^2 + b^2 - c^2)$$

$$r_n^2 = r_1^2 - \left[\sqrt{(n-1)\,(a^2 + b^2 - c^2}\right]^2$$

Die Spurabweichung muss der Unterschied der Krümmungshalbmesser, d. h. $r_n - r_1$ sein.

Die letzte Gleichung stellt Müller graphisch dar (s. Abb. 13). Der Wurzelausdruck, die mittlere geometrische Proportionale zwischen $n - 1$ und $a^2 + b^2 - c^2$ wird offenbar durch die Strecken Or_2, Or_3, Or_4 dargestellt. Die Länge der Parallelen zur x-Achse von der y-Achse bis zum Schnitt mit den Kreisen um O mit r_1 geben die Krümmungsradien der Bahnen für die folgenden Wagen an. Man kann also aus der Figur ablesen, wie gross bei bestimmter Grösse von a, b und c und bestimmtem Krümmungshalbmesser der Fahrbahn die Spurabweichung für einen beliebig langen Zug wird und zwar für andauernde Kreisfahrt.

Müller behauptet nun, dass die sich aus der Figur ergebenden Unterschiede in den Bahnhalbmessern den grössten überhaupt möglichen Unterschied darstellen. Das dies nicht der Fall ist, will ich zunächst damit beweisen, dass die Gleichung $r_n^2 = r_1^2 - \sqrt{(n-1)\,(a^2 + b^2 - c^2)}$ ganz allgemein gilt, also auch für $a^2 + b^2 = c^2$, dann wird aber die Spurabweichung gleich Null, wir wissen aber schon, dass nur bei Kreisfahrt, aber nicht bei Fahrt in tangentialer Fortsetzung einer Kreisbahn die Spurabweichung Null wird, daraus folgt ganz allgemein, dass die Spurabweichung nicht bei andauernder Kreisfahrt ihren Höchstwert erreicht. Der innere Grund dafür ist folgender: Schreitet der Mittelpunkt der Hinterachse in tangentialer Richtung fort, so wird der Kupplungspunkt in Richtung einer Sehne zu seiner seitherigen Bahn fortgezogen und zieht deshalb auch die von ihnen abhängigen Punkte nach dem Innern der Krümmung.

Zum Beweis ist ferner Abb. 14 gezeichnet. Der Unterschied gegenüber Fig. 10 besteht nur darin, dass die rückwärtige Rahmenverlängerung $R_1 I_1$ kleiner gemacht ist, deshalb bewegt sich R_2 bei Kreisfahrt auf einem Kreis von kleinerem Halbmesser. Der Wagen ist in dem Augenblick dargestellt, wo R_1 in der Richtung der Tangente weiterfährt. K_2 schreitet dann auf

Zeitschrift

des

Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins

es Motorwagen- und Motorbootwesens.

ng 1905.



Mitteleuropäischer Motorwagen-Verein

Berlin W. 9, Linkstrasse 24.

INHALTS-VERZEICHNIS.

I.

II.

Druck von Foss & Garleb G. m. b. H., Berlin W. 35.

der Kurve $K_2' P$ und R_2 auf der Kurve $R_2 T$ fort. Diese Kurven sind wie in der früheren Figur mit Hilfe der Polbahnen B_1 für das Deichselgestell $I_1 K_2'$ und B_2 für den zweiten Wagen $K_2' R_2 I_2$ gefunden. Wäre die Behauptung Müllers richtig, so dürfte der Unterschied in den Spuren von R_1 und R_2 nie grösser als $R_1 Q - R_2 Q = a$ werden. Die Abbildung zeigt jedoch, dass b grösser als a ist.

Die praktische Bedeutung des in Abb. 13 angewandten Verfahrens, die darin liegen soll, dass man mit seiner Hilfe feststellen kann, wie viele Wagen gegebener Längen-Abmessungen aneinander gehängt werden dürfen, wenn in Rücksicht auf die Breite und Krümmung der zu befahrenden Strassen ein gewisser Höchstwert der Spurabweichung vom ersten bis letzten Wagen nicht überschritten werden darf, muss also bestritten werden.

Um nun zu einem Urteil über den Wert der Bedingung $c^2 = a^2 + b^2$ zu gelangen, bleibt mir nichts übrig, als verschiedene Fälle zeichnerisch zu untersuchen. Dies ist in Abb. 12, 14, 15, 16, 17, 18 für zwei Wagen $K_1' R_1 I_1$ und $K_2' R_2 I_2$, die durch die Deichsel $I_1 K_2'$ verbunden sind, geschehen. Wir dürfen dabei nicht, wie Müller dies getan hat, die Vorderräder vernachlässigen, da diese nicht in der Luft schweben, sondern auch die erforderliche Breite der Fahrbahn vergrössern. Betrachtungen über Spurabweichungen ohne Berücksichtigung der Bahnen der Vorderräder haben keinen Wert.

In den genannten Abbildungen bedeuten die stark ausgezogenen Linien bezw. die stark punktierten Linien die Wagen bezw. Deichseln. Die Bahnen der Achsmittelpunkte sind schwächer ausgezogen; diese Kurven hüllen eine Fläche ein, deren Breite an jeder Stelle die Spurabweichungen der Räder angibt. Zählt man zur Breite dieser Fläche an irgend einer Stelle die Spurweite hinzu, so bekommt man die für die Räder erforderliche Breite der Fahrbahn. Die Feststellung dieser genügt für die vorliegenden vergleichenden Untersuchungen; die erforderliche Strassenbreite ergibt sich aus den Bahnen der äussersten Punkte des Wagenkastens. Die Bahnen der Kupplungspunkte und die Hilfslinien sind schwach punktiert. Die Traktrixkurven wurden mit der Tangentenkonstruktion, in Abb. 14 auch mit Hilfe der Polbahnen gefunden. In dieser Abbildung ist B_1 die Polbahn der Deichsel $I_1 K_2'$, B_2 die Polbahn des Wagens $K_2' I_2$; die Bahnen der Punkte K_2' und R_2 können also durch Abwicklung eines Fadens auf B_1 bezw. B_2 gefunden werden.

Die Abbildungen wurden im Massstabe 1 : 50 gezeichnet. Abb. 16, 17, 18 sind hier verkleinert. Bei allen ist, ebenso wie bei einer Zeichnung von Müller, $QR_1 = 7{,}5$ m; $a = 3{,}05$ m; $b = 1{,}7$ m; c ist gleich 2,15 bezw. 3,5 bezw. 4,5 m gewählt, so dass also c^2 kleiner, gleich oder grösser als $a^2 + b^2$ ist. Untersucht wurde der Uebergang von Geradeausfahrt in die Kreisfahrt und von dieser in Richtung der Tangente. Von der Untersuchung einer S-förmigen Fahrbahn wurde hier Abstand genommen, weil eine solche selten vorkommt.

Zur Kritik des gewählten Krümmungshalbmessers diene folgendes: Beim Bau von Strassen werden Krümmungshalbmesser und Strassenbreite aus der Spurweite und dem Achsstand von Langholzwagen bestimmt. Nach dem Taschenbuch der Hütte ist für Preussen bei R = 7,5 m eine angemessene Verbreiterung der Fahrbahn vorgeschrieben. In Sachsen gilt als Regel: Kleinster Halbmesser für Kommunikationswege 25 m für Feldwege mit Langholzfuhren 30 m, für sonstige Feldwege 12 m. Die Annahme R = 7,5 m ist also ungünstig und muss Spurabweichungen ergeben, die bei Strassen höherer Ordnung selten vorkommen.

Die Betrachtung der Abbildungen zeigt uns nun: Beim Uebergang von der Geraden in die Kreisfahrt treten nirgends grössere Spurabweichungen auf als während der Kreisfahrt, wir brauchen uns um diesen Fall nicht weiter zu bekümmern. Bei der Kreisfahrt wurden die Spurabweichungen für $c^2 < (a^2 + b^2)$ 1,13 m, für $c^2 = (a^2 + b^2)$ 0,6 m, für $c^2 > (a^2 + b^2)$ 1,08 m. Im ersten Fall folgen die Anhängewagen auf der Innenseite der Krümmung, im zweiten Fall auf gleicher Spur, im dritten Fall

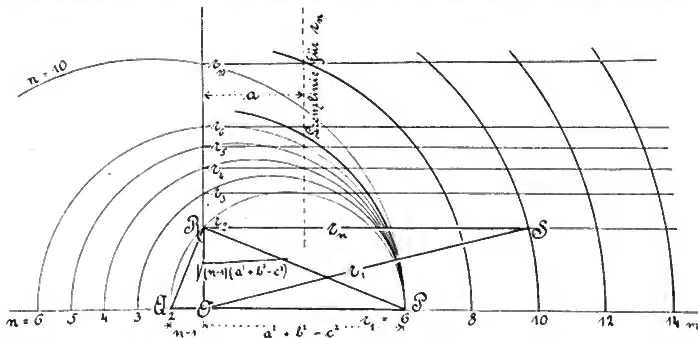


Fig. 13.

auf der Aussenseite. Beim Herausfahren aus dem Kreis werden die Spurabweichungen zum Teil grösser als bei der Kreisfahrt, sie betragen für $c^2 < (a^2 + b^2)$ 1,25 m, für $c^2 = (a^2 + b^2)$ 1,02 m, für $c^2 > (a^2 + b^2)$ 1,0 m.

Wenn man diese Ergebnisse vergleicht, so erkennt man, dass die Beziehung $c^2 = (a^2 + b^2)$ den Wert hat, dass sowohl in der Kreisfahrt als auch beim Herausfahren die Spurabweichungen kleiner ausfallen als für $c^2 < (a^2 + b^2)$ immerhin sind sie aber noch von beträchtlicher Grösse. Macht man $c^2 > (a^2 + b^2)$, wie dies beim sechsrädrigen Wagen leicht möglich ist, so fällt die Spurabweichung beim Herausfahren aus dem Kreis nur sehr wenig kleiner aus; man wird also doch gut tun $c^2 = (a^2 + b^2)$ zu machen und dem Fahrer einschärfen, dass er sich beim Herausfahren aus einer Kurve mit dem Triebwagen möglichst auf der Aussenseite zu halten hat.

Fig. 14.

Sollten sich bei langen Zügen und kurvenreichen Strassen zu grosse Abweichungen ergeben, so könnte man vielleicht etwas Aehnliches machen wie bei Langholzwagen mit drehbarer Hinterachse, die während des Fahrens verstellt wird. Man könnte an einem mittleren Wagen die selbsttätige Verstellung der Lenkung durch den Vorderwagen aufheben und die Lenkung durch einen Fahrer verstellen lassen.

Die sechsrädrigen Wagen.

Da Müller bei der Betrachtung dieser Wagen zu der Behauptung kommt, dass die Verwendung dreiachsiger Fahrzeuge als Anhängewagen eines Automobilzuges zu verwerfen ist, werde ich seine Ausführungen im Wortlaut wiedergeben:

„Fig. 19 und 20 lässt erkennen, dass die Bauart des Untergestells auf die Erhaltung des Adhäsionsdrucks an den treibenden Rädern der mittleren Achse Rücksicht nimmt. Die Verstellbarkeit der Mittelachse in senkrechter Richtung wird durch eine Federaufhängung an ungleicharmigen Hebeln erreicht, wie man sie bei Lokomotiven mit gekuppelten Treibachsen findet. Die Lenkeinrichtung selbst ist aus Fig. 21 zu entnehmen. Sie besteht an der Vorderachse zunächst aus denselben Teilen mit Deichsel, wie in Fig. 5 schon dargestellt. Dazu kommt aber noch ein auf gleichem Vertikalzapfen sitzender zweiarmiger Hebel, der mittels Zugstangen jede Verdrehung der Vorderräder auch auf die Räder der Hinterachse überträgt, und zwar geschieht dies durch die Wirkung des am mittleren Querträger angebrachten Hebels und Zahnsegment-Systems in der Weise, dass die Verstellungen der Achsschenkel an der Vorder- und der Hinterachse stets um gleiche Winkel, aber in entgegengesetztem Sinn erfolgen, die Räder der mittleren Achse werden durch die Lenkeinrichtung nicht beeinflusst. Der Kupplungspunkt für den Anschluss des nachfolgenden Wagens liegt an dem Ende eines Auslegers, der starr an die Hinterachse angesetzt ist."

Daraus geht also hervor, dass man sich den dreiachsigen aus den zweiachsigen Wagen durch Hinzufügen einer Achse am hinteren Ende entstanden zu denken hat, ferner dass die hinzugekommene dritte Achse die Einstellung der folgenden Wagen in keiner Weise beeinflusst; man könnte sechsrädrige und vierrädrige Wagen in demselben Zuge miteinander fahren.

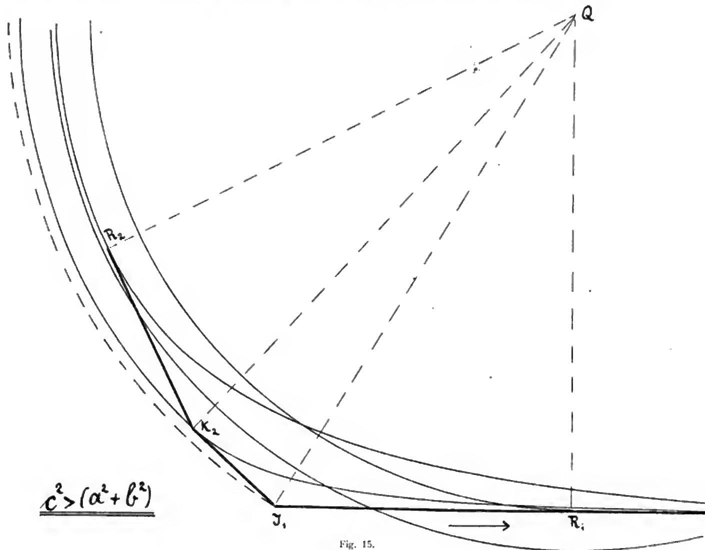
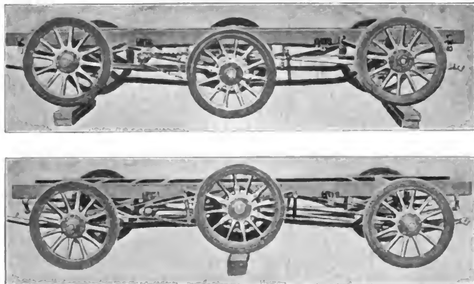


Fig. 15.

„Es ist ohne weiteres einzusehen, dass diese Lenkeinrichtung der sechsrädrigen Wagen ein Zusammentreffen der auf den Radebenen aller Räder errichteten Mittellote in einem Punkte bewirkt; denn diese Lote werden sich bei jeder Lenkschenkelstellung auf der Verlängerung der mittleren Wagenachse schneiden und die Schnittpunkte werden mit derjenigen Annäherung in einem Punkte zusammentreffen, die sich aus der bekannten Wirkungsweise des Gestänges der Achsschenkellenkung ergibt usw.“

nach den angestellten Untersuchungen bei dem nachfolgenden Wagen eines Zuges notwendigerweise geschehen muss, wenn ein Abrollen der Räder auf der Fahrbahn ohne störende Nebenerscheinungen gewährleistet sein soll (das ist nur für den vierrädrigen Wagen bewiesen worden). Nur die Räder an der Vorderachse werden sich richtig einstellen können, d. h. wenn man annimmt, dass die Lenkgestängeverbindungen zur dritten Achse die regelrechte Einstellung nicht behindern. Alsdann beschreibt der Halbierungspunkt der Vorderachse die Traktorie,



Figg. 19 und 20

Nun kann doch kein Zweifel mehr darüber bestehen, dass alles in Ordnung ist, denn die Bewegung eines Wagens kann in jedem Augenblick als eine Drehung um den augenblicklichen Pol aufgefasst werden, wenn alle Achsen nach dem Pol gerichtet sind, müssen alle Räder rollen, das ist die bekannte Grundlage jeder Lenkvorrichtung. Lesen wir weiter.

„Dagegen eignet sich die Lenkvorrichtung nicht dazu, um die Fahrkurven zu Traktorien werden zu lassen, wie dies die ihrerseits zur Direktrix für das nachfolgende Räderpaar werden muss und zwar müsste sie bei dreiachsigen Wagen sowohl für die mittlere wie für die Hinterachse massgebend sein. (Massgebend allerdings!) Daraus folgt, dass der Halbierungspunkt der mittleren Achse eine Traktorie zu beschreiben hätte, deren Aequitangente gleich dem Radstande von Vorderachse zur Mittelachse sein müsste (trifft zu), während gleichzeitig vom Halbierungspunkte der Hinterachse eine Traktorie mit dem Abstande von Vorder- bis Hinterachse als Aequitangente zu

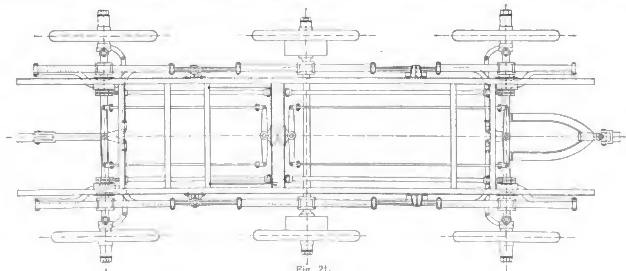


Fig. 21.

beschreiben wäre". Das letztere ist ein Versehen. Die Bahn des ganzen Wagens ist vollständig durch die Bahnen zweier Punkte, hier der Halbierungspunkte der Vorder- und Mittelachse bestimmt. Aus der konstruktiven Anordnung folgte bei Fig. 7 für den vierrädrigen Wagen, dass die Bahn von *I* eine Traktorie zu der von *K*, die von *K* eine Traktorie zu der von *R* wird; damit ist alles festgelegt; die Wagenmittellinie kann nicht Tangente sein an die Bahn, die der Mittelpunkt der dritten Achse beschreibt, ebensowenig wie in Fig. 7 Punkt *K* eine Traktorie zur Bahn von *I'* beschreiben kann. Auf diese Behauptung stützt sich das abfällige Urteil, das Müller über den sechsrädrigen Renard-Wagen, sowie einen sechsrädrigen Wagen des österreichischen Hauptmanns von Tlaskal fällt. Seine Kritik ist also unberechtigt; vom kinematischen Standpunkt aus ist gegen den sechsrädrigen Wagen nichts einzuwenden. Ich frage mich nun: Warum betrachten die Erbauer die sechsrädrigen Wagen als ein Fortschritt gegenüber den vierrädrigen Wagen? Es leuchtet ein, dass durch die Anordnung der dritten Achse die durch Rücksichten auf die Lenkung gebotene rückwärtige Rahmenverlängerung für die Ladung nutzbar gemacht werden kann, so dass bei gleicher Zuglänge grössere Lasten befördert werden können. Ferner ergibt sich der grosse Vorteil, dass nunmehr das Verhältnis zwischen Triebachsen und Laufachsen günstiger wird. Nachdem wir die Schwierigkeiten des Antriebs kennen gelernt haben, können wir es als einen Vorteil begrüssen, dass jetzt nur mehr jede dritte Achse eine Triebachse ist. Das Verhältnis 1 : 1 zwischen Laufachsen und Triebachsen bei den vierrädrigen war schwerlich mit Rücksicht auf die erforderliche Zugkraft, sondern mit Rücksicht auf die Sicherheit der Lenkung gewählt. Wir haben uns nun noch die Frage vorzulegen, wie verhält es sich mit den Spurabweichungen beim sechsrädrigen Wagen. Nehmen wir an, dass der Abstand zwischen je zwei Achsen *a* ist und zeichnen uns die Bahn des Mittelpunkts der dritten Achse in die Abb. 12 ein, so tritt keine Aenderung des Höchstwerts der Spurabweichung ein. Wir dürfen deshalb die Verwendung sechsrädriger Wagen im Renard-Zug als einen Fortschritt begrüssen, stellen aber fest, dass auch bei diesen noch recht erhebliche Spurabweichungen auftreten müssen.

Ich habe im vorhergehenden gegen mehrere wichtige Behauptungen von Müller Widerspruch erhoben, deshalb möchte ich doch anerkennen, dass in der Müllerschen Arbeit die Grundlagen für die Bestimmung der Fahrkurven gleisloser Züge richtig angegeben sind. Die Bauingenieure haben die Fahrkurven von Einzelfahrzeugen in der Literatur über Strassenbau öfters analytisch behandelt, das zeichnerische Verfahren, das bei langen Zügen allein brauchbar ist, ist, soviel ich weiss, von Müller zum erstenmal angewendet worden, das muss man als eine selbständige, wissenschaftliche Leistung bezeichnen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass der zunehmende Automobilverkehr den Strassenbau zu neuem Leben erwecken wird. Soll dies aber geschehen, so muss die Automobiltechnik sich über die Forderungen klar sein, die sie zu stellen hat. Die Rücksichten auf gleislose Züge werden dabei vielleicht einmal eine grosse Rolle spielen, dazu ist es aber nötig, dass man sich über ihre Fahrbahnen klar wird. Als einen Beitrag hierzu bitte ich meine Ausführungen anzusehen.

Diskussion.*)

Herr General Becker sprach dem Vortragenden den auch schon durch den Beifall der Versammlung kundgegebenen Dank namens des Vereins aus. Es biete unendlichen Vorteil, wenn sich die wissenschaftlich gebildeten Ingenieure diesen Aufgaben widmen.

Herr W. A. Th. Müller will erst sprechen, nachdem er mit dem Vortragenden sich noch kurz verständigt habe.

Herr Ing. Conrad: Herr Müller habe in seiner gründlichen Untersuchung des Train Renard gewiss nicht das Hauptgewicht auf die Lenkung gelegt, werde sich aber sicher wegen der strittigen Punkte noch rechtfertigen. Aber worauf es besonders ankomme, das sei der Antrieb, nicht die Lenkung. Es ergebe sich für den Antrieb keine definitive Möglichkeit, die Kraft gleichmässig auf alle Räder zu verteilen. Dies sei eine Feststellung des Herrn Müller, die nicht nur für den Train Renard zutreffe, sondern für alle Wagenzüge, die mit einer grossen Zahl von Differentialen arbeiten. Gleiche Geschwindigkeit aller Räder lasse sich nur bei mathematisch gleichem Raddurchmesser erlangen. Man möge nachweisen, dass die Lenkung des Renardschen Zuges die denkbar beste sei, trotzdem bleibe es ein totgeborenes Kind, da der Antrieb verfehlt sei.

Er wolle noch an eine Aeusserung des Dir. Maybach von der Daimler-Motor-Ges. erinnern, die ungefähr lautete: „Das ist ein reiner Schwindel mit den Wagenzügen. Fahren Sie nur einmal mit zwei oder drei Anhängewagen bergab, dann werden Sie sehen, wie gefährlich das ist."

Herr Stadt-Elektriker Dr. Kallmann: Herr Pflug habe die Schwierigkeit des Antriebs in seinem Vortrage ja auch erwähnt.

Der Frage der gleislosen Bahnen sei man in der letzten Zeit besonders auch in der elektrischen Industrie nähergetreten, und dabei seien auch die erwähnten Punkte viel zur Erörterung gekommen. Wie vorher schon bemerkt, sei der gleichmässige Antrieb der Räder auf dem Wege der elektrischen Kraftübertragung besser zu erreichen, und die sich auch dort zeigenden grossen Schwierigkeiten seien zum grössten Teile behoben. Speziell weise er auf die Schiemannschen**) gleislosen Bahnen hin, die, aus Trakteur und Anhängewagen bestehend, besonders zur Beförderung von Steinen usw., z. B. in Sachsen und Westdeutschland, in Betrieb seien. Schiemann selbst sage, dass die Lenkung ihm mehr Schwierigkeiten geboten habe, als die Erzielung eines gleichmässigen Antriebes. In diesem Sinne sei die wissenschaftliche Untersuchung der Lenkung sehr dankenswert. Die weitere Diskussion trage vielleicht noch zur Klärung beider Fragen bei.

Es sei ja wünschenswert, noch Näheres zu erfahren, welche Zukunft überhaupt, speziell auch für militärische Zwecke, der Renardsche Zug habe.

Herr Ing. Conrad: Das Thema der Müllerschen Arbeit sei der Wagenzug als solcher, und die Ausführungen schlössen sich nur an die Renardsche Konstruktion an. Eine Balancierung der Kräfte und der Tourenzahl, die auf die verschiedenen Triebräder einwirkt, sei wohl nur auf elektrischem Wege zu erreichen, da durch Sperrwerke und Federkonstruktionen die Zugkräfte sich auf die Räder der beiden Seiten doch nicht genügend gleichmässig verteilen liessen und die Anwendung weiterer Differentialgetriebe zu grosse Reibungsverluste erzeugte.

Herr Reg.-Baumeister Pflug: Nach den Ausführungen von Herrn Dr. Kallmann sei die ausführliche Behandlung und Untersuchung der Lenkung durchaus berechtigt, während Herr Conrad sie mehr als wertlos hinstellen wolle. Was Herr Conrad noch mit dem Antrieb wolle, wisse er nicht, da er denselben ja in seinem Vortrag als unbrauchbar hingestellt habe. Er habe aber darauf hingewiesen, dass die gleichmässige Kraftverteilung auf elektrischem Wege gut zu erreichen sei.

*) Um die Stellungnahme des Herrn Conrad, Redakteur des „Motorwagen", in der Diskussion nach meinem Vortrag zu erklären, stelle ich fest, dass Herr Conrad zu dem Vortrag zu spät gekommen ist und meine Ausführungen über den Antrieb nicht mit angehört hat. Er gebraucht für den Renardzug die Ausdrücke Schwindel, totgeborenes Kind. Ich stelle fest, dass der Renardzug in seiner Zeitschrift so ausführlich behandelt worden ist, wie kaum ein anderes automobiltechnisches Thema. Welchen Wert Herr Conrad auf die Müllersche Untersuchung gerade der Lenkung beim Renardschen Zug gelegt hat, geht daraus hervor, dass er diesen Abschnitt mit folgender Bemerkung versieht (Heft X des „Motorwagens" vom 10. April 1905):

> „Wir möchten an dieser Stelle besonders darauf hinweisen, dass die obenstehenden, sowie die folgenden Ausführungen des Herrn Ingenieur W. A. Th. Müller sich nicht nur auf den Renardschen Wagenzug beziehen, sondern in der allgemeinsten Form für jeden mechanisch betriebenen Automobilzug gelten und daher ein weit über den Rahmen des Renardschen Sonderfalles hinausgehendes, allgemeines Interesse bieten. Die Redaktion."

Pflug.

**) Vergl. S. 584 d. Heftes.

Herr Conrad: Es habe ihm nichts ferner gelegen, als die wissenschaftliche Untersuchung der Lenkung des Herrn Pflug als wertlos bezeichnen zu wollen. Bei dem Schiemannschen System habe der Antrieb eben weniger Schwierigkeiten geboten, da die Kraftübertragung auf elektrischem Wege erfolge.

Herr Dr. Kallmann: Wie gesagt, habe z. B. Schiemann grosse Schwierigkeiten bei der Lenkung zu überwinden gehabt, die ihn in seiner Konstruktion mehr als zwei Jahre aufgehalten haben. Damals haben auch noch nicht so weitgehende Untersuchungen zur Verfügung gestanden, wie sie jetzt in den Müllerschen, Pflugschen und anderen Arbeiten vorliegen. Für den Antrieb haben indes schon andere Lösungen Anhalt geboten, wie z. B. das System von Lombard-Gérin. Die Lenkung sei auch von Renard noch nicht so einwandfrei gelöst, noch weniger in den feinen Verhältnissen, wie dies heute erörtert sei.

Herr Ingenieur Lehmbeck weist auf die Schwierigkeiten hin, Lastenzüge von einer grossen Zentrale aus, dem Trakteur, zu betreiben und hält kleine Einzeltransporte, z. B. einen Vorspann und einen Anhänger, für praktischer.

Herr Ober-Ing W. A. Th. Müller: Nach privater Aussprache mit Herrn Pflug habe er festgestellt, dass die Einwendungen des letzteren sich im wesentlichen auf drei Punkte richten. Er wolle schon möglichst jetzt Stellung zu diesen Punkten nehmen und sich vorbehalten, Weiteres in der Fortsetzung seiner Arbeit im „Motorwagen" unterzubringen.

Zu 1 meiner Behauptungen, dass die Kurven entweder nur Evolventen oder Traktorien seien, gelangte ich dadurch, dass im Zuge selbst die Bedingungen für andere Kurven nicht gegeben waren; sollte diese Kurve eine Spirale oder Parabel sein, dann musste noch eine Bedingung hinzutreten, die im Zuge selbst nicht gegeben ist. Sollten übrigens Spiralen etc. auftreten, dann käme das wohl nur für ganz kurze Strecken in Frage und würde dann in die Form anderer Kurvenfahrt übergehen.

Was den zweiten Punkt, die von mir gegebenen Grenzwerte anbelangt, so wollte ich — was in meinen Ausführungen nicht klar zum Ausdruck kommt — diese Abweichungen auf die letzten Wagen bezogen wissen. Die starken Abweichungen finden sich immer unmittelbar am Anschlusspunkt und am ersten Anhängewagen, während die hinteren Wagen sich wieder mehr der regelmässigen Bahn nähern. Ich ging davon aus, dass der Zug zuerst in der geraden, dann allmählich in den Kreis fuhr, und stellte das Maximum fest, sobald der Zug längere Zeit auf dem Kreise fuhr, und dieses Maximum bezieht sich nur auf den letzten Wagen.

Zum dritten Punkt, der Lenkvorrichtung der sechsrädrigen Wagen, habe ich ausgeführt, dass ich diese für den einzelnen Wagen, der einen gemeinsamen Drehpunkt für alle sechs Räder hat, richtig finde.

Der einzige Zusammenhang aber mit der Lenkvorrichtung des folgenden Wagens besteht in der Deichsel, es ist keine Einrichtung getroffen, um einen Ausgleich der Kreisbahn zu bewirken.

Aehnliche Einrichtungen sind (z. B. durch Herrn Mismahl) zum Patent angemeldet. Dort glaubte man auch durch eine zwangläufige Verbindung vom ersten bis zum letzten Wagen gleiche Spuren aller Räder zu erlangen. Fährt nun aber der erste Wagen aus der Geraden in den Kreis, dann tritt mit der ersten Achse auch das Verdrehen der letzten ein, wodurch die dazwischenliegenden Wagen alle in eine seitwärts gleitende Bewegung kommen.

Herr Reg.-Baumeister Pflug. Herr Müller habe die Krullschen Ausführungen, dass die Fahrbahn des ersten Wagens eine Parabel sein könne, als falsch bezeichnet und behaupte, dass kein Moment vorliege, das diese Kurven entstehen lasse. Dieses Moment sei aber der Mann, der die Lenkung bediene. Zwischen Evolente und Parabel bestehe kein Widerspruch, auch die Traktrix könne eine Parabel sein. Zu der Festlegung der Grenzwerte gibt Herr Müller seine Ausdrucksweise als nicht richtig verständlich zu. Ich betone demgegenüber nochmals, was ich vorhin ausführlich bewiesen habe, dass durch das Müllersche Verfahren keine Grenzwerte zu ermitteln sind. Bei den sechsrädrigen Wagen sei das Hinzukommen der dritten Achse für die Lenkung der folgenden Wagen belanglos. Wenn man gegen die vierrädigen Wagen nichts einzuwenden habe, könne man auch gegen die sechsrädigen nichts einwenden.

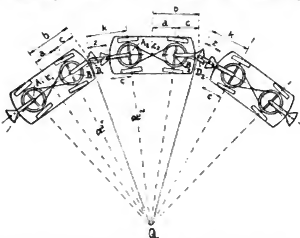
Die Lenkung der elektrisch betriebenen, gleislosen Züge Bauart Schiemann.

Von Reg.-Baumeister Pflug-Charlottenburg.

In meinem Vortrag über den Renard-Automobilzug habe ich den Hauptwert auf die Untersuchung der Lenkung gelegt. Das dort Ausgeführte soll im folgenden auf die Lenkvorrichtung, welche die Gesellschaft für gleislose Bahnen Max Schiemann & Co. in Wurzen i. S. bei ihren Wagenzügen ausführt, angewendet werden.

Der Antrieb dieser Wagenzüge erfolgt bekanntlich durch einen elektrischen Triebwagen, Strom wird durch 2 Luftleitungen zu- bezw. abgeführt. Die Verbindungsstücke zwischen den einzelnen Wagen haben die Zugkraft zu übertragen.

Ueber die Lenkung sei der Eisenbahntechnischen Zeitschrift No. 17 vom 6. September 1905 Seite 622 die nachstehende Abbildung und Beschreibung entnommen.



„Die Lenkung der Gestelle erfolgt selbsttätig vom vorausgehenden Wagen aus mittels einer Kuppelstange, die deichselartig am Vordergestell angreift und am Kastenrahmen des vorausgehenden Wagens ihren Kupplungspunkt hat. Durch diese patentierte Kupplungsweise, welche in der Abbildung schematisch dargestellt ist, wird bei der durch Rechnung ermittelten Länge der einzelnen Kupplungsglieder ein genaues Spurhalten mehrerer zu einem Zuge zusammengestellter Wagen erreicht, jedoch ist noch eine Einrichtung vorhanden, die es ermöglicht, die Deichsel neben der Mitte des Vorderwagens zu kuppeln, so dass dann die vom Zuge hinterlassene Wagenspur das Mehrfache einer Radbreite beträgt und auf solche Art bei aufgeweichter Strasse diese geschont wird. Das Zusammenkuppeln wird dadurch erleichtert, dass die Kupplungsdeichseln um den Drehgestellmittelpunkt schwenkbar sind und ein ungefähres Aneinanderfahren der Wagen bereits genügt, um das lose Verbindungsstück einzulegen; je nach der Fahrtrichtung wird dann die Deichsel nach der einen oder anderen Seite starr gemacht."

Nach Wiedergabe der Beschreibung gehe ich zum Vergleich dieser Lenkung mit der von Renard über. Der Mittelpunkt der Vorderachse eines Wagens sei A_1, der Mittelpunkt seiner Hinterachse sei B_1, der Halbierungspunkt der Linie $A_1 B_1$ sei C_1, der Kupplungspunkt sei D_1, für den folgenden Wagen gelten die Buchstaben A_2, B_2, C_2 und D_2, der Mittelpunkt des Kreises auf dem der Zug fährt, sei Q. Die Dreiecke $C_1 B_1 Q$, $C_1 D_1 Q$, $D_1 A_2 Q$ sind rechtwinklig, also gelten die Gleichungen $\overline{C_1 Q}^2 + \overline{C_1 D_1}^2 = \overline{D_1 Q}^2$; $\overline{D_1 A_2}^2 + \overline{A_2 Q}^2 = \overline{D_1 Q}^2$; $\overline{C_1 B_1}^2 + \overline{C_1 Q}^2 = \overline{B_1 Q}^2$; für $A_1 C_1 = C_1 B_1 = a$; $C_1 D_1 = b$; $D_1 A_2 = k$; $B_1 Q = R_1$; $A_2 Q = R_2$ wird $R_1^2 - R_2^2 = a^2 + k^2 - b^2$. Sollen alle Räder auf gleicher Spur laufen, so muss $R_1 = R_2$ sein, also $a^2 + k^2 = b^2$, d. h. ebenso wie bei Renard, nur hatten wir dort für k und b andere Buchstaben gewählt.

Die Verbindung zwischen zwei Achsen eines Wagens ist eine derartige, dass ihre Verlängerungen sich in einem Punkt schneiden, der stets auf der Mittelsenkrechten zur Verbindungslinie der Achsmittelpunkte liegt. Man könnte also im Mittelpunkt jedes Wagens eine feste Achse anbringen, ihre Räder würden richtig abrollen, da die Achse stets nach dem augenblicklichen Pol für die Wagenbewegung zeigt.

Man kann sich also den vorliegenden Wagen aus dem sechsräderigen Renard-Wagen durch Fortlassen der mittleren Achse entstanden denken. Die hier gezeichnete Verbindung zwischen zwei Achsen eines Wagens hat dieselbe Wirkung wie die Hebelverbindung der ersten und dritten Achse beim Renard-Wagen*). Die Verwendung der hier gezeichneten Wagen in längerem Betrieb ist ein Beweis gegen die Ausführungen über den sechsräderigen Renard-Wagen im „Motorwagen“. (Vergl. Heft 29, 05.)

Wollte man für eine beliebige Fahrkurve des ersten Wagens die Fahrkurven der Anhängewagen bestimmen, so diene als Grundlage, dass A_2 eine Traktrix zur Bahn von D_1, C_2 eine Traktrix zur Bahn von A_2 beschreibt usw.

Der Vorteil der Schiemannschen Bauart liegt darin, dass hier bei Kreisfahrt alle Räder auf gleicher Spur laufen, während bei Renard Laufräder und Triebräder auf verschiedenen Spuren laufen. Der Fortfall der festen Achse ist durch die Rücksicht auf die Spurabweichungen veranlasst. Ich betone deshalb nochmals, dass man bei einer theoretischen Erörterung der Spurabweichungen bei den Renard-Wagen die Spuren der Vorderräder in den Kreis der Betrachtungen ziehen muss.

*) Bei dem zur Zeit in Paris ausgestellten Renardzug bemerkte ich übrigens, dass die Verbindung des Lenkgestänges der ersten und dritten Achse im mittleren Teil des Wagens nicht durch wagerechte Hebel mit Zahnradsegmenten sondern in einfacher Weise auf jeder Seite durch einen doppelarmigen Hebel, der in einer senkrechten Ebene schwingt, hergestellt war.

Internationaler Kongress für Automobil-Reiseverkehr.

Pariser Brief.

(Fortsetzung aus Heft 23. S. 554.)

Paris, den 18. Dezember 1905.

Die Sitzungen des Internationalen Kongresses haben heute ihren Abschluss gefunden. — In mehr oder weniger interessanten Reden wurden alle wichtigen Fragen, welche den Automobil-Verkehr berühren, erörtert, und jede Sitzung gipfelte nach französischer Sitte in dem Votum einer Resolution (voeux).

Wenn alle guten Vorsätze, alle Gelübde und Wünsche, welche in dieser hohen Versammlung ausgesprochen wurden, in Erfüllung gehen, so werden wir nächstes Jahr in Frankreich die saubersten Gasthöfe mit zuvorkommenden Wirten und wohlinstallierten Garagen haben, die Landstrassen werden ohne Staub und ohne Löcher sein; die Erlaubnis, einen Motorwagen zu lenken, wird nur noch befähigten und zuverlässigen Chauffeurs erteilt werden; Warnungstafeln und Signale werden Automobilisten und Fussgänger vor Schaden behüten; die gefährlichen Eisenbahnübergänge werden verschwinden, last not least wird eine automobilfreundliche Presse ihren weltumspannenden Einfluss zugunsten des Automobilverkehrs geltend machen. — Amen! — Am interessantesten vielleicht waren für uns Deutsche die Verhandlungen durch dasjenige, was darin fehlte, weil es in Frankreich unbekannt ist: nämlich die unerhörte Beschränkung unserer persönlichen Freiheit, die Bevormundung der Automobilfahrer durch die Polizei. — In der heutigen Schlusssitzung dagegen, welche in dem glänzenden Heim des Automobile Club de France stattfand, und von Baron de Zuylen de Nyevelt präsidiert wurde, konnten die Franzosen es sich nicht versagen, gegen diese vexatorische Polizeiaufsicht „im Auslande“ zu protestieren. — Der grösste Unfug in diesem Sinne wird vielleicht in der Schweiz getrieben, und so einigte man sich, Deutschland schonend, zu folgendem Votum: Die Delegierten der Automobil-Clubs von Deutschland, Amerika, Oesterreich, Belgien, Spanien, Grossbritannien, Italien, Portugal und Frankreich, in gemeinschaftlicher Sitzung versammelt, empfehlen allen Besitzern von Motorwagen angesichts der vexatorischen Mafsregeln, welche Automobilisten in der Schweiz erdulden müssen, dieses Land zu meiden, wo unzählige Aergernisse ihrer warten“. — Die „Boykottierung“ eines Landes durch die Vertretung aller zivilisierten Völker, zum Zeichen des Protestes gegen unwürdige polizeiliche Bevormundung, ist ein so freudiges Ereignis, dass wir schon dieserhalb dem Automobile Club de France dankbar sein müssen, den Kongress berufen zu haben.

In derselben Sitzung tadelte Herr Adalbert Graf von Sierstorpff, Delegierter des Deutschen Automobil-Club, verschiedene Vorkommnisse bei dem Vanderbilt-Rennen, worauf die amerikanischen Delegierten das Versprechen gaben, beim nächsten Rennen alle Bestimmungen korrekt einhalten zu lassen. Eine lebhafte Diskussion wurde alsdann über die Opportunität des nächstjährigen Gordon Bennett-Rennens geführt. Nachdem die Delegierten der meisten Staaten erklärt hatten, dass sie an dem Rennen nicht teilnehmen würden, beschloss der Kongress einstimmig, dass im Jahre 1906 kein Gordon Bennett-Rennen stattfinden werde.

Zum Schluss nahm Marquis de Dion das Wort, um die Delegierten daran zu erinnern, dass im Jahre 1906 eine gross-

artige internationale Tourenfahrt organisiert werden wird, welche den Namen „Europafahrt“ (Circuit d'Europe) führen soll. Dieser Versuch einer internationalen Automobilfahrt durch Europa, sagte der Marquis de Dion, ist für alle Clubs, deren Distrikte durch die Fahrt berührt werden, von grösstem Interesse. Er richte daher die Bitte an diese Clubs, durch Veranstaltung von Festlichkeiten, Ausstellungen etc. dem grossen Unternehmen nach Kräften förderlich zu sein.

Der Kongress ist zu Ende, aber die Automobilausstellung im Grand Palais dauert fort bis Weihnachten. Eine berufenere Feder wird Ihnen über den Glanz dieser ausserordentlichen Manifestation der französischen Industrie berichten, über den französischen Geschmack, der sich auch hier den fremden Besuchern in seiner ganzen Vornehmheit offenbart.

Ehe ich diesen Brief abschliesse, möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass sämtliche Verhandlungen den Charakter einer ausgesuchten Höflichkeit und Zuvorkommenheit trugen. Hier galt kein Unterschied der Nationen, keine standesherrliche Bevorzugung. Mit den unbekanntesten Vertretern kleiner provinzialer Automobil-Clubs mischten sich die glänzendsten Namen der französischen und deutschen Aristokratie. Allen voran gab Herr A. Graf von Talleyrand-Périgord, der rührige Präsident des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins, das Beispiel des sympathischen Gentilhomme, welcher, vom liberalen Geiste des Fortschrittes getragen, der heiligen Sache des internationalen Friedens und Handelsverkehrs so hervorragende Dienste leistet.

Emil Degener-Böning.

Vereinsnachrichten.

Aufnahmen:

Max Bohne, Ingenieur, **Berlin**. 1. 1. 06. V.
Hans von Baldinger-Siedenberg, Rittergutsbesitzer, **Berlin**. 1. 1. 06. V.
Georg Caro, Dr. jr., Geh. Kommerzienrat, **Berlin**. 1. 1. 06. V.
Ludwig Hertzog, Ingenieur, **Südende**. 1. 1. 06. V.
Adolf Holzt, Direktor, **Friedenau**. 1. 1. 06. V.
Franz L. Hüttel, Repräsentant d. Cyklon Maschinenfabrik, **Berlin** 1. 1. 06. V.
Heinrich Limburg, Oberingenieur, **Berlin**. 1. 1. 06. V.
Walther Reuter, Kaufmann, **Berlin**. 1. 1. 06. V.
Wilhelm Schenk, Kaufmann, **Berlin**. 1. 1. 06. V.
C. Paul Wilding, Wagenfabrik, **Breslau**. 1. 1. 06. V.

Gemäss § 8 der Satzungen werden hiermit für den Fall etwaiger Einsprüche gegen die Mitgliedschaft bekannt gegeben

Neuanmeldungen:

Graf Bocholtz, Berlin.	Conström.
Carl Gerick, Fuhrunternehmer, **Berlin**.	Conström.
Kurt von Haase, Rittergutsbesitzer, **Wiebendorf**.	Conström.
Arthur Kraft, Kaufmann, **Berlin**.	Kiecken.
Albert Krawczyk, Droschkenbesitzer, **Berlin**.	Conström.
Hermann Reener, Kaufmann, **Hamburg**.	Conström.
Geo F. Steinbruch, Civil- und Elektrotechnischer Ingenieur, **s'Gravenhage**.	Conström.
Adolf Stern, Kaufmann, **Dresden**.	Fr. Böttcher.

Mitteilungen aus der Industrie.

„Auto-Teil-Gesellschaft“ m. b. H., begründet am 5. Dezember d. Js. mit einem Stammkapital von 250 000 M. Zu den Begründern dieser Gesellschaft gehören: a) das Pittlerwerk zu Berlin, b) Dipl.-Ingenieur Edmund Herzfelder, c) Dipl.-Ingenieur Max Morin, d) Ingenieur Ewald Knoll, e) Ingenieur Horst v. Ferber, f) Erich v. Ferber, sämtlich zu Berlin, g) die offene Handelsgesellschaft Franz Schön & Söhne zu Prag. Als Geschäftsführer sind die Herren Diplom-Ingenieure Herzfelder und Morin ernannt. Der Zweck der Gesellschaft ist die Fabrikation und der Vertrieb der im In- und Ausland patentamtlich geschützten Automobil-Bestandteile, welche vom Pittlerwerke konstruiert und in allen Einzelheiten durch Dauerbetrieb ausprobiert und bis zur Massenfabrikation vorbereitet sind. Herr v. Pittler ist als ein sehr hervorragender Konstrukteur bekannt, unter anderem ist er der Konstrukteur von Werkzeugmaschinen, Werkzeugen und Werkzeugspezialmaschinen, die in der ganzen Welt seit zwölf Jahren verbreitet sind, und die seinen Namen in der technischen Welt des In- und Auslandes bekannt gemacht haben. Um auch dem technischen Laien einen Begriff von der Bedeutung v. Pittlers als Ingenieur zu geben, sei bemerkt, dass derselbe für seine früher konstruierten Maschinen sechzehn erste Preise auf Ausstellungen, aber niemals einen zweiten oder dritten Preis erhalten hat, und dass ihm das erste technologische Institut Amerikas, das Franklin-Institut in Philadelphia, am Ende des Jahres 1902 die Edward Longstreth-Verdienstmedaille mit der Begründung: „Für den in der Erfindung einer Revolver-Drehbank, welche die besonderen Eigenschaften der Pittler-Drehbank besitzt, entwickelten grossen Scharfsinn“ verliehen hat. Gleich bei Beginn der Autoindustrie nahm auch Herr v. Pittler regen Anteil an dem Emporblühen dieses neuen Gebietes und ist von Anfang an Mitglied des M. M. V. Für seinen regen und bewährten Erfindergeist bot sich ein neues grosses Betätigungsfeld.

Die neue „Auto-Teil-Gesellschaft“ wird ihre Fabrikate, wie magnetelektrische Zündapparate, Kerzen, Unterbrecher, Cardan, Kugelheber und Vergaser, bald eingeführt haben. Die Leitung liegt in den Händen von hervorragend kaufmännisch und technisch gebildeten Kräften, dieses ist wohl die beste Gewähr für das neue Unternehmen. Als Warenzeichen bedient sich die neue Firma der Buchstaben A. T. G., unter welchem Namen sämtliche Fabrikate in den Handel kommen.

In welchem Masse das **Verbreitungsgebiet des Continental Pneumatik** wächst, zeigt uns beifolgende Statistik, die einen Beweis für die grössere Verwendung des Continental Pneumatik auch im Vergleich zu französischen Fabrikaten ergibt. Auf dem Pariser Salon ist dieses deutsche Fabrikat auf 896 Rädern von ausgestellten Wagen zu finden, während die ersten französischen und englischen Reifenmarken weit zurückbleiben. Das Verhältnis des Anteils wird durch folgende Zahlen veranschaulicht:

Continental Pneumatik	auf 896	Rädern
X Pneumatik (franz. Fabrikat . .	„ 676	„
Y „ (engl.	„ 361	„
Z „ (franz.	„ 252	„

Der Continental Pneumatik ist demnach auf der grössten aller Automobil-Ausstellungen den anderen existierenden Reifenmarken um rund 33% überlegen.

Autopalast Hamburg. Die bekannte Hamburger Firma Zechentmayer & Co., deren Geschäftsräume und Garage sich bisher am Alsterglacis und in der Moltkestrasse befanden, hat, um jedem Kunden gerecht werden zu können, an eine erhebliche Vergrösserung ihres Geschäftes denken müssen und zu diesem Zwecke die Gebäude in der Rentzelstrasse 48 gemietet. Daselbst wird zum 1. April 1906 eine grosse, in ihrer Art wohl einzig dastehende Garage in Hamburg eröffnet. Dass damit alle modernen Einrichtungen verbunden werden, ist selbstverständlich. Wir nennen nur Bade-Einrichtungen, Umkleideräume, Chauffeur-Wohnungen, Waschräume, Lagerräume, maschinell und modern eingerichtete Reparatur-Werkstellen sowie eine grosse Halle, in welcher nahezu hundert Wagen untergebracht werden können. Dem Wunsche mancher Automobilbesitzer, ihre Wagen separat zu stellen, wird dann auch entsprochen werden können, denn es sind in der grossen Halle zu diesem Zwecke zirka 20 Boxes vorgesehen. Bei dem rapiden Anwachsen des Automobilwesens auch in Hamburg ist eine derartige Garage grossen Stils geradezu ein Bedürfnis und wird in den beteiligten Kreisen, sowie auch von den Autlern, welche Hamburg passieren, gewiss mit Freuden begrüsst werden.

Das Gummiwerk Oberspree G. m. b. H. in Oberschöneweide bei Berlin hat in München, Sommerstr. 12, einen grossen Verkaufsladen seiner Oberspree-Pneumatiks (für Automobile und Motorräder) eingerichtet, dessen Eröffnung am 2. Januar 1906 erfolgen wird. Es ist damit auch eine Reparaturwerkstätte für Pneumatiks, Laufdecken und Luftschläuche verbunden.

Die Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge im Grossherzogtum Hessen.

Im Grossherzogtum Hessen führen Kraftfahrzeuge keine besonderen Nummerplatten, sondern die für Fahrräder vorgeschriebenen viel kleineren, fahnenartigen Nummerplatten gelten auch für die Kraftfahrzeuge.

Für die Nummerplatte besteht die Vorschrift: Die Nummerplatte trägt auf beiden Seiten auf weissem Grund in 6 cm hoher lateinischer Schrift den Anfangsbuchstaben der Behörde, welche die Karte ausgestellt hat, also:

Provinz Starkenburg rot		Provinz Oberhessen blau		Provinz Rheinhessen grün	
Darmstadt	D	Giessen	G	Mainz	M
Bensheim	B	Alsfeld	A	Alzey	A
Dieburg	DI	Büdingen	B	Bingen	B
Erbach	E	Friedberg	F	Oppenheim	O
Gross-Gerau	G	Lauterbach	L	Worms	W
Heppenheim	H	Schotten	S		
Offenbach	O				

und dahinter in 5 cm hohen Ziffern die Nummer der Radfahrkarte und des Fahrrades.

Die Nummern werden, je nachdem sie von einer Behörde der Provinz Starkenburg, Oberhessen oder Rheinhessen verliehen worden sind, in roter, blauer bezw. grüner Farbe aufgetragen. Die Behörden in den Städten werden in der Weise unterschieden, dass der betreffende Buchstabe für den Landbezirk in der Farbe der Nummer, für den Stadtbezirk dagegen in schwarzer Farbe ausgeführt wird.

So bedeutet z. B. **D** (rot) **25** (rot) No. 25 des Landbezirkes Darmstadt,

während **D** (schwarz) **25** (rot) No. 25 des Stadtbezirkes Darmstadt

bedeutet.

Die Absicht des Grossherzoglich Hessischen Ministeriums des Innern, für Kraftfahrzeuge besondere Nummernplatten einzuführen, wurde bisher mit Rücksicht auf die in Aussicht genommene einheitliche Regelung des Verkehrs mit Kraftfahrzeugen innerhalb Deutschlands nicht ausgeführt.

Distriktspolizeiliche Vorschriften des K. Bezirksamts Starnberg über den Verkehr mit Motorfahrzeugen auf der Distriktsstrasse Starnberg-Tutzing betr.

An sämtl. Ortspolizeibehörden des Amtsbezirkes.

Zu den distriktspolizeilichen Vorschriften vom 22. April 1905, siehe Amtsbl. Seite 71, wurde nachstehender Zusatz beschlossen und von der K. Regierung für vollziehbar erklärt:

Bekanntmachung.

Auf Grund des § 366 Nr. 10 des Straf-Gesetz-Buches für das Deutsche Reich und gemäss Art. 2 Ziff. 6 und 4 des Polizei-Straf-Gesetz-Buches für das Königreich Bayern, sowie gemäss § 12 der oberpolizeilichen Vorschriften über den Verkehr mit Motorfahrzeugen auf öffentlichen Strassen und Plätzen vom 7. Mai 1902 erlässt das K. Bezirksamt Starnberg folgende distriktspolizeiliche Vorschriften:

§ 1. Auf der Distriktsstrasse Starnberg-Tutzing darf die Fahrgeschwindigkeit der Motorfahrzeuge (Automobilwagen und Motorfahrräder) 12 km in der Stunde nicht überschreiten. Durch die Ortschaft Possenhofen müssen dieselben langsamstes Tempo, nach Art des Schrittfahrens, einhalten.

§ 2. Uebertretungen dieser Vorschriften werden gemäss § 366 Nr. 10 des Reichs-Straf-Gesetz-Buches mit Geldstrafe bis zu 60 Mk. oder mit Haft bis zu 14 Tagen bestraft.

§ 3. Diese Vorschriften treten am Tage der Verkündigung durch das Amtsblatt des Königl. Bezirksamtes Starnberg in Kraft.

§ 4. Die Vorschriften vom 29. Juli 1904 werden aufgehoben.

Am 22. April/21. August 1905.

K. Bezirksamt Starnberg. v. Hartlieb.

Für vollziehbar erklärt durch Entschliessung der K. Regierung von Oberbayern, Kammer des Innern, vom 9. Mai 1905 Nr. 20857, sowie durch Regierungsentschliessung vom 27. August 1905 Nr. 42538.

Am 22. Mai/6. Septbr. 1905.

Preisausschreibung des Oesterreichischen Automobil-Club

Pötting-Preis aus dem Jahre 1905.

Auf Grund der in Geltung stehenden Satzungen gelangt der Pötting-Preis aus dem Jahre 1905 zur Ausschreibung.

Für die Preisbewerbung werden zwei Gebiete bezeichnet und für jedes derselben Preise im Gesamtbetrage von je tausend Kronen bestimmt.

Diese zwei Gebiete umfassen:

a) Erfindungen und Verbesserungen, betreffend den Bau der Automobile oder einzelner Teile derselben, sowie Erfindungen und Verbesserungen, welche die Verwendung der Automobile betreffen, soferne die in Frage kommenden Erfindungen oder Verbesserungen einen nennenswerten Fortschritt gegenüber den sonstigen Einrichtungen, die denselben Zweck verfolgen, aufweisen.

b) Wissenschaftliche Arbeiten, welche geeignet sind, den Fortschritt der Automobiltechnik zu fördern, oder schriftstellerische Arbeiten über das Automobilwesen im allgemeinen.

Bewerbungen müssen in doppeltem Umschlag an das Generalsekretariat des Oesterreichischen Automobil-Club, Wien, I, Kärntnerring eingesendet werden, und zwar Einreichungen, welche das Gebiet sub a betreffen bis Montag, den 5. März 1906 inkl., Einreichungen für das Gebiet sub b bis Dienstag, den 1. Mai 1906 inkl.

Der innere Umschlag hat die Bezeichnung zu tragen:

„Bewerbung um den Pötting-Preis aus dem Jahre 1905".

Bezüglich der Ausschreibung sub a wird noch bestimmt, dass zur Preisbewerbung eingereichte Erfindungen und Verbesserungen auf der VI. Internationalen Automobil-Ausstellung, welche in der Zeit vom 15.—28. März 1906 in Wien stattfindet, vertreten sein müssen.

Bezüglich der Ausschreibung sub b wird noch bemerkt, dass Arbeiten über die Erprobung von Automobilen und die dazu gehörigen Einrichtungen besondere Berücksichtigung finden würden ohne dass aber hierdurch die sonstigen Gebiete der Abhandlungen beschränkt werden.

Allfällige Anfragen in Angelegenheit der Preisausschreibung sind an das Generalsekretariat des Oesterreichischen Automobil-Club zu richten.

Wien, 18. Dezember 1905. Oesterreichischer Automobil-Club.

Für das Präsidium: Hauptmann Wolf m. p.

Herkomer-Konkurrenz 1906. Am 30. November vormittag fand in den Räumen des Deutschen Automobil-Clubs unter Vorsitz des Grafen von Sierstorpff eine Sitzung statt, an der seitens des D. A. C. die Herren Freiherr von Brandenstein, Geheimrat Goldberger, Assessor Dr. Levin-Stoelping, Freiherr von Molitor und Dr. Veit, vom Oesterreichischen Automobil-Club Prinz Solms, Hynek Raziska und Generalsekretär Fassbender und vom Bayerischen Automobil-Club Dr. Freiherr von Schrenck-Notzing teilnahmen.

Als Strecke für die Konkurrenz wurde gewählt:

1. Tag: Frankfurt a. M.—München.
2. „ München über Salzburg—Linz.
3. „ Linz—Wien.
4. „ Ruhetag in Wien.
5. „ Wien über Semmering—Klagenfurt.
6. „ Klagenfurt—Innsbruck.
7. „ Innsbruck—Zirlberg—München.

Die Tourenfahrt endet mit einer Geschwindigkeits-Konkurrenz im Forstenrieder Park, worauf die konkurrierenden Wagen geschlossen nach München fahren.

Die Absicht auch Ungarn zu besuchen, musste mit Rücksicht auf die Dauer der Tour fallen gelassen werden.

Die Herkomer-Konkurrenz 1906 findet in der Zeit vom **9. bis 15. Juni statt.** Nennungsschluss ist am 15. April, mit doppeltem Einsatz bis 15. Mai. Das Nennungsgeld beträgt 300 M. Nennungen sind an den Deutschen Automobil-Club und an den Bayerischen Automobil-Club zu richten. Nebst der Herkomer-Trophäe wird die Konkurrenz mit Preisen in der Höhe von ca. 40000 M. dotiert. Die Propositionen erfahren im Vergleich zur diesjährigen Konkurrenz wesentliche Aenderungen und werden in der nächsten Zeit verlautbar werden.

Eine Prämiierung der Wagenausstattung findet im Rahmen der Herkomer-Konkurrenz nicht statt, dagegen wird Zweckmässigkeit und Schönheit der Ausstattung gelegentlich der am 12. Juni in Wien stattfindenden Ausstellung prämiiert. Während im vorigen Jahre alle Pneumatik-Defekte angerechnet wurden, stehen im Jahre 1906 jedem Wagen zwei Schlauchauswechselungen frei und findet eine Bewertung der Defekte erst vom dritten Defekt an statt.

Der kürzlich verstorbene Herr Gray Dinsmore, der sich schon so viele Verdienste um den Automobilismus im allgemeinen und um den deutschen im besonderen erworben hat, hat kurz vor seinem Tode 10000 Francs dem Herkomer-Komitee als Preis zur Verfügung gestellt.

Billig.  Bequem.

Hartlötsubstanz „Pertinax“,
Alfred Stübbe, Berlin C. 19, Wallstr. 86.

Billiges, vorzügliches Lötmittel Dreimal ergiebiger als Borax | *Bläht nicht auf. — Springt nicht ab — Hält sich jahrelang*

Per Kilo Mk 1,—, von 5 Kilo an Mk 0,75, von 50 Kilo an Mk 0,6[illegible].

Im Erscheinen befindet sich:

Meyers Grosses Konversations-Lexikon.

Sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage.

Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens.

11.000 Abbildungen, 1400 Tafeln und Karten

148.000 Artikel u. Verweisungen.

20 Bände in Halbleder gebunden zu je 10 Mark.

Prospekte und Probehefte liefert jede Buchhandlung.

Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien.

ALT-GUMMI!

Autodecken	à M. 65,—
weiche Fahrraddecken	„ „ 38,—
weiche Luftschläuche	„ „ 250,—

pro 100 Kilos ab Station kauft

Meyer Cohn, Hannover 8.

KÄMPER-MOTOREN
für BOOTE
u. GEWERBL. ZWECKE

HK

HEINRICH KÄMPER MOTORENFABRIK
BERLIN-MARIENDORF

Reparatur-Werkstatt

für Automobile, Elektromobile und Motorräder.

Schnellste Ausführung bei billigen Preisen.

W. Weeke, BERLIN N. Chausseestr. 28.



„Samson“

bester Gleit- und Nagelschutz

!!! Verhütet Unglücksfälle !!!

Deutsche Samson - Leder - Pneumatik - Gesellschaft

BERLIN, Mittelstr. 46.



OBERSPREE

OBERSPREE MOTOR PNEUMATIC

MOTOR

PNEUMATIC

GUMMIWERK OBERSPREE G.m.b.H.
OBERSCHÖNWEIDE b. BERLIN.

Generalvertretungen: Sorge & Sabeck, Berlin W. 66, Mauerstr. 86/88; Arthur Solmitz, Köln a. Rh., Hohenzollernring 86.

Progress-Motorrad

Progress

$3\frac{1}{2}$ PS.

3 goldene Medaillen für Betriebssicherheit. || Seit 4 Jahren bewährte Magnet-Zündung.

Sensationelle Neuheit:

Progress-Leerlauf-Kuppelung

mit Betätigung von der Lenkstange aus.

Progress-Motoren und Apparatenbau G. m. b. H.
Charlottenburg.

Wir bitten die Anzeigen für Heft 1 bis zum 10. Januar 1906 einzusenden.

Druck von Pass & Garleb G. m. b. H., Berlin W. [illegible]